October 25, 1957

Vol. 2. No. 3

三重県立大学

水産学部紀要

第弐巻・第参号

Journal of the Faculty of Fisheries, Prefectural University of Mie

Otanimachi, Tsu, Mie Prefecture, Japan
Published by the University
1957

CONTENTS

宮崎千博：小型機船底曳網の研究
Study on the small trawl net……97–220

正　誤　表

頁	行	誤	正
111	表11B	浮子網 沈子通網 藻　網 曳　網	浮子網 沈子通網 藻　網 曳　網
111	上より8	じようご網の 10 馬力	じようご網の 12 馬力
112	表 12	10 馬力じようご網材料	12 馬力じようご網材料
〃	表 12 A の最後	袖網〃6, 14, 40, 10. 5～6. 0, 2,	削　除
〃	図 24		表12 A の最後の削除した部分に相当する部分削除
113	表 13 C の 4	220	21
120	表 19 (1)	日々魚獲量	日々漁獲量
146	下より 3	入網魚種のの中	入網魚種の中
162	表 63 B	曆　旧	旧　曆
163	表 64 A	1952 月 12 月	1952 年 12 月
168	表 70 C	11951 年	1951 年
170	表 75	87 魚力	87 馬力
176	図 85		図の S の部削除
185	表 88 (1) の S 行		削　除
〃	図 91		図の S の部削除
194	表 96 (2) 上より 4	58. 1	56. 1
	上より 5	58. 1	56. 1
209	上より 15	他の人々 9)10)11)12)13)	他の人々 9)10)11)12)13)14)
217	下より 6	Height 0. 27 m 0. 5 m	Height 0. 27 m 0. 15 m
218	上より 20	(twith otter boards)	(with otter boards)
220	下より 3	1. 2 H. P.	12 H. P.
218	上より 4	30 H. P.　30 H. P.	30 H. P.　25 H. P.

小型機船底曳網の研究

宮　崎　千　博

（三重県立大学水産学部）

目　次

I. 緒　論……98

II. 研究の歴史……99

III. 本研究の対象とした小型機船底曳網の種類……100

IV. 大阪湾中部以西及び紀伊水道東北部漁場の小型機船底曳網漁業の沿革……103

V. 大阪湾中部以西及び紀伊水道東北部漁場にて操業されている小型機船底曳網漁業の現況……109

VI. 漁　具……111

VII. 漁　法……113

VIII. 小型底曳網の漁獲性能……114

1. 一艘曳小型底曳網漁船20馬力と10馬力の底曳網（張竹付）の漁獲性能……115
2. 一艘曳小型底曳網漁船20馬力と10馬力の底曳網（拡網板付）の漁獲性能……119
3. 一艘曳小型底曳網漁船20馬力（拡網板付）と10馬力（張竹付）の底曳網の漁獲性能……128
4. 飛行機まんが漁船20馬力と10馬力の飛行機まんがの漁獲性能……131
5. 二艘曳小型底曳網漁船30馬力と25馬力の底曳網の漁獲性能……134
6. 二艘曳底曳網漁船87馬力と一艘曳底曳網漁船87馬力の底曳網の漁獲性能……139
7. 二艘曳小型底曳網漁船25馬力と一艘曳小型底曳網漁船10馬力（張竹付）の底曳網の漁獲性能…153
8. 小型一艘曳底曳網漁船の各魚種別漁獲量と潮汐との関係……156
9. 小型底曳網の沈子方の構成と入網魚種との関係……170
10. 小型底曳網に対する魚類の行動……172

IX. 小型底曳網の操作中に於ける形状……174

1. 研究方法の概要……174
2. 実験方法……174
   - i 模型網の製作方法……174
   - ii 模型網製作の一例……176
3. 小型一艘曳底曳網の実物網実験……179
   - (1) 小型一艘曳底曳網の両手木間の張竹の長さと天井網口の高さとの関係……179
   - (2) 小型一艘曳底曳網の嚢網の形状に就いて……181
   - (3) 小型一艘曳底曳網の漏斗網の形状に就いて……184
   - (4) 小型底曳網の天井網口の高さと曳行速度との関係に就いて……186
   - (5) 小型底曳網の浮子綱と沈子綱との長さの差と曳行中の嚢網口沈子綱の海底に対する接着の程度との関係に就いて……190
4. 小型底曳網の実物網実験結果と模型網実験結果との比較……192
   - (1) 小型一艘曳底曳網（張竹付）に就いて……192
   - (2) 小型一艘曳底曳網（張竹付）に就いて……194
   - (3) 小型一艘曳底曳網の拡網板の拡りに就いて……196
5. 小型底曳網の模型実験……198
   - (1) 大阪湾12馬力小型一艘曳底曳網（拡網板付）……198
   - (2) 大阪湾20馬力小型一艘曳底曳網（拡網板付）……201
   - (3) 大阪湾10馬力小型一艘曳底曳網（拡網板付）……202
   - (4) 大阪湾20馬力小型一艘曳底曳網（張竹付）……205
6. 実物及び模型実験結果から結論付けられる小型底曳網の天井網口の高さ及び網成り……207
7. 網が受ける抵抗……209

X. 結　論……211

Summary （English）……216

I 緒　　論

我が国の沿岸及び沖合で漁業によって生産される魚類は年間約9億貫で，この内の約4％4千万貫前後が沿岸にて操業されている小型機船底曳網(打瀬網を含む)によって漁獲される。[1]（表1）

小型底曳網漁業は以東底曳網漁業ほど漁獲力は強大でないが，漁具の規模の小さい割合に漁獲量に確実性があり，従って計画生産の確実なる特性を持っている

然しながら漁獲力が小さいとは云え，対象漁場が余り広くない内海，内湾で多数の小型底曳網漁船が操業する結果，操業力が漁場資源に対して過度に加えられ

その結果，漁場資源の枯渇を招く危険性があること，およびこれらの小型底曳網漁業は他の沿岸漁業との摩擦を生じ沿岸漁業の秩序を乱すことなどの短所を持っている。

表1　海面漁業に於ける業種別漁獲量

（単位1000貫）

業　種	昭和26年4月～27年3月	
定置網	103,844	内小型機船底曳網 38,351
刺　網	62,433	帆打瀬網 3,608
旋　網	132,174	計 41,959
曳寄網	54,818	
曳廻網	245,398	
その他の網	3,576	
一本釣	218,920	
延　縄	59,585	
雑	8,865	
計	889,613	

この漁業の最初は帆打瀬網漁業から始まり漸次動力化して現在に到ったもので，その起源[2]は1704—1711年頃泉州岸和田地方に始まり，江戸時代末期に紀伊および安芸などの沿岸に伝ったということである

小型底曳網漁業はこのように数百年の歴史を経て種々工夫改良せられて今日に及んでいるが，その改良進歩は殆んど総てが直接その漁業に従事している漁師間の経験によって行われて来た。

小型底曳網漁業は一般に零細漁民に依って操業されているので，思い切った新しい網の工夫，新しい漁法を取り入れたい希望はもっているものの，若し工夫をした場合不漁を来たすとその日の家計に及ぼすことを恐れて大きな改良はなかなか行われない傾向があったが，なかには研究的な漁師があって改良を行い，その結果が良いと直ちに他の漁師も一斉にそれに見習って改良するといったような状態で現在に至っている。

偖て小型底曳網漁業は戦時中および戦後を通じて食糧増産の要請に応えて底曳網業者自体の事業拡張，沿岸漁業者からの転換編入，その他，他種漁業との兼業などによる着業統数増大の結果は遂に漁場資源を保持すべき要望となって現われ漁船整理の必要性まで叫ばれるようになった。

ところが小型底曳網漁業に用いられるいろいろな底曳網の実際曳行されている曳行速度ではどのような形状をなしているか，従って各種の網の形状がどのような魚種の入網に適するかといったようなことが未解決のままにある現在，本研究の目的とする所はいろいろな構造の小型底曳網が実際曳行された場合に呈する適当な網の形状の限界は曳行速度でどの位か，この場合に入網する魚種はどのような種類のものか，漁獲量はどの位か，従って網に対する魚類の行動等を明らかにすることによって小型底曳網の物理的性状および漁獲性能を究明して，小型底曳網の最も合理的な設計法および漁場資源からみて最も合理的な漁具の選定方法を決定する目安を確立することにある。

本研究に当って御指導並に本稿に対し御校閲を賜った東京大学教授檜山義夫博士並に本研究に対し長年に亘り御指導御援助を賜った東京水産大学名誉教授田内森三郎博士に対し衷心より深く感謝し，又本研究の実施に際して御援助を賜った東海区水産研究所漁具漁法部長高山重嶺氏並に内海区水産研究所長花岡資博士の御好意を謝し，本稿の発刊に際して御助力を賜った瀬戸内海水産開発協議会会長三浦清太郎氏，元瀬戸内海漁業調整事務局長小貫道也氏，瀬戸内海漁業調整事務局長山中義一氏，三重県立大学水産学部長岡田弥一郎博士に感謝の意を表す。

尚本研究の一部は文部省応用研究費に依って実施したことを付記する。

文　　献

1) 農林省農林経済局統計調査部，1951．海面漁業漁獲統計表．
2) 瀬戸内海漁業調整事務局，　1951．瀬戸内海の漁業．5(1)．

II 研究の歴史

底曳網の研究は，曳行中の網が水中でとる形状と曳網の狭まり方および底曳網の対象魚類の網に対する行動などに就いて潜水観測することから始められた。

即ち，三浦[1]の手操網の潜水調査による網成り及び底曳網の対象魚類の網に対する行動の観測がそれである。

小型一艘曳底曳網で水深も比較的浅い場所で曳行速度も遅いものでは潜水調査もできるが，小型二艘曳底曳網のような比較的規模の大きな網で，しかも水深も深く流速の速い所で曳行速度も速いものでは到底潜水調査は不可能である。

このように実物網の直接観測にはいろいろな困難が伴うので漁具の性状の研究には模型網を使用して曳行中の網成りや抵抗の測定が水槽での模型実験に依って行われるようになった。

即ち，1933年に林[2]および佐藤[3]は模型底曳網での水槽実験を，1943年には佐藤[4]は模型浮曳網の模型実験をそれぞれ行い，曳行中の網成りおよび抵抗を測定した。

然し，これらの模型網は実物網とは無関係に勝手に作られたものであるから模型網から得た結果を実物網のそれに引直したり，また甲乙両者を比較して論ずることはできなかった。

また，佐藤[5]は1934年に仕立ての相似な大小2個の浮曳網の曳行速度と抵抗とを測定して，網の受ける全抵抗はほぼ網の寸法の自乗に比例することをみた。

1933年には Schorygin[6] が各種のトロール網の模型実験を行い，それらの結果を実物網のそれに引直したが，この場合，曳行速度を網の寸法の平方根に等しくした。

1934年に田内[7]は漁網に関する比較法則を確立し，ここに模型網で得た結果から実物網についての結果を求め，また甲乙の両漁網の比較をも可能にすることができるようになった。この比較法則が完成されてから各種の網漁具の模型実験が盛んに行われるようになり，

底曳網の模型実験も次に述べるような種々な種類のものが行われた。

即ち，宮本（1936年）の底曳網[8][9]および浮曳網[10]，菅野（1936年）の鮭鱒浮曳網[11]，今村（1942年）の鰊・鱈曳網[12][13]，野村(1951年，1953年）の底曳網[14][15]などにつき，それぞれ模型実験が行われ，その他の人々[16][17][18]によっても各種の網の実験が行われた。

一方実物網観測については三浦のほかに Wood[19] らが echosounder によって網口の高さを測り，またイングランド農水産省の水産研究所[20]では1951年に種々な型のトロール網の水中観測が行われ，また井上[21]らによって底曳網の物理試験が行われた。

魚類の曳網に対する行動の水槽実験には大島[22]（1950年）の曳網の中に於ける魚群の活動についての実験が行われた。

以上の実験での中，三浦の実物網実験のほかは皆漁具実験と魚群の網に対する行動に関する実験とが別々に行われて，其の間に関連性がなかった。

筆者は特に内海，内湾などに於て操業されている小型底曳網についてのこれらの研究が非常に少いので，潜水調査及び操業経験から想像しえられるところの各種の小型底曳網に対する魚群の行動ならびにそれぞれの場合にもつたであろうと推定される網の形状に照し合せてその解釈をこころみ，魚群の網に対する行動といろいろな曳行速度に於ける網の形状とから両者の間の関連性を見出すことに努めた。

即ち，本報告はこれが研究の主体をなしているものである。

文献

1) 三浦定之助，第一～第十四手操網試験報告.
2) 林　　寿，1933. 曳網類の拡網装置に就いて. 水試報告，第3号.

3) 佐藤　兊，1933. 底曳網模型の水槽試験，　水試報告，第3号
4) 佐藤　兊，1943. 浮曳網の模型試験，　水試調査資料，第9号.
5) 佐藤　兊，1934. 浮曳網曳行試験（連絡試験）.　水試調査資料，第1号.
6) Schorygin, A.A., 1933. Versuche mit Trawlmodellen Trans. Oceanogr. Inst.,3(2).
7) Tauti, M., 1934. A relation between experiments on model and on full scale of fishing nets. 日水会誌，3(4).
8) 宮本　秀明，1936. 霞ケ浦に於ける白魚帆曳網模型実験，日水会誌，4(5).
9) 宮本　秀明，1936. 三河湾に於ける打瀬網の模型実験，　同　上，4(6).
10) 宮本　秀明，1936. 底曳網の模型試験，　同　上，5(1).
11) 菅野　進，1936. 鮭・鱒浮曳網の模型実験，　同　上，5(1).
12) 今村　豊，1942. 鰊・鱈曳網模型実験，　同　上，10(5).
13) 今村　豊，1942. 鱈曳網模型実験，　同　上，11(2).
14) 野村　正恒，1951. 底曳網の網成りと抵抗，　同　上，16(8).
15) 野村　正恒・安井達夫，1953. 底曳網の模型実験，　同　上，18(12).
16) 斉藤虎治郎・清水房雄，1941. 鱈二艘曳手繰網模型実験，同　上，10(1).
17) 猿田　達雄・安井,達夫・渡辺光男・三河正男　1952. 東北水研研究報告，1.
18) 小池　篤，1953，底層曳網模型実験，　日水会誌，19(1).
19) Wood, H.and Parrish, B. B., "Echo-Sounding Experiments on Fishing Gear in Action." Journ. du Conseil, XVII, 1. 25—36.
20) 1952. Comparative Studies of Trawl behavior by Under Water Observation.: World Fishing, Vol. 1, No.4, July 5pp.
21) 井上直一・小林喜一郎・斉藤市郎・三島清吉，1952. 底曳網物理試験.（昭和26年），北部日本海深海魚田調査報告，第3報
22) 大島　泰雄，1950. 曳網の中に於ける魚群の活動.　日水会誌，16(4).

III　本研究の対象とした小型機船底曳網の種類

小型機船底曳網漁業は主として瀬戸内海及び内湾に於て行われる機船底曳網漁業で，その種類は多く進歩の度合に於て極めて複雑多岐に亘っている。

戦時中及び戦後食糧増産の要請のためいろいろな種類のものが操業されるようになったが，昭和27年3月10日の農林省令第6号の小型機船底曳網漁業取締規則に次の種類のものが指定漁業とされ，その他のものは禁止されるに至った。

即ち

1. 手繰第一種漁業；網口開口装置を有しない網具を使用して行う手繰漁業（図1）。
2. 手繰第二種漁業；ビームを有する網具を使用して行う手繰漁業（図2）。
3. 手繰第三種漁業；桁を有する網具を使用して行う手繰漁業（図3）。
4. 手繰第四種漁業；前二号に掲げる二種の網具を使用して行う手繰漁業（図4）。
5. 打瀬第一種漁業；網口開口装置を有しない網具を使用して行う打瀬漁業（図5）。
6. 打瀬第二種漁業；ビームを有する網具を使用して行う打瀬漁業（図6）。
7. 打瀬第三種漁業；桁を有する網具を使用して行う打瀬漁業（図7）。
8. 打瀬第四種漁業；前二号に掲げる二種の網具を使用して行う打瀬漁業（図8）。

従ってこれらの指定漁業のほかの漁業，即ち二艘曳底曳網，拡網板付一艘曳底曳網，滑走装置を備えた桁またはビームを使用して行う小型底曳網等の漁業は禁止漁業とされた。

本研究では主として大阪湾および紀伊水道で操業されていたものおよび現在操業されているもののみを対象とし，張竹付一艘曳底曳網（手繰第二種）(図9)，一艘曳底曳網（手繰第一種）(図10)拡網板付一艘曳底曳網（図11），二艘曳底曳網（図12）および飛行機まんが（図13）らの5種類を取り上げた。

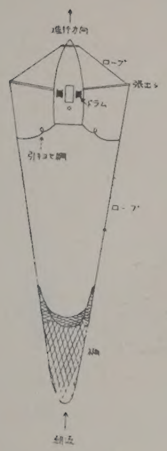


図 1

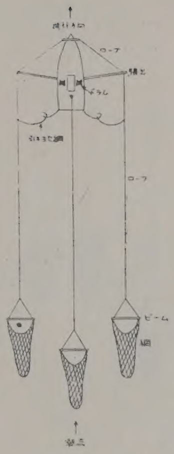


図 2

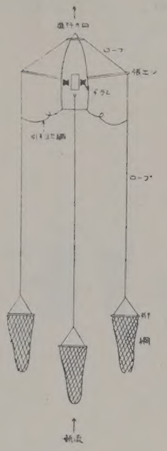


図 3

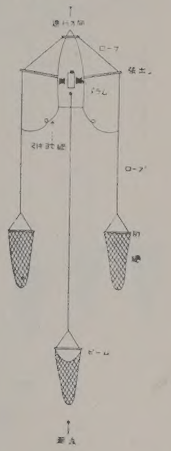


図 4

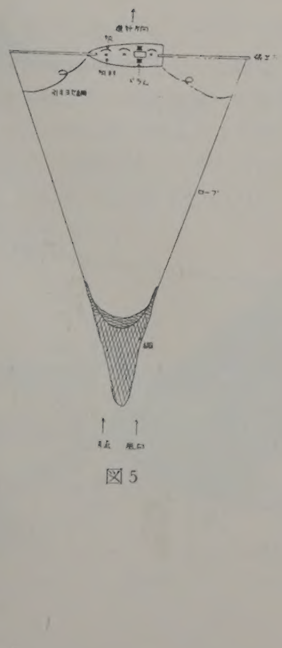


図 5

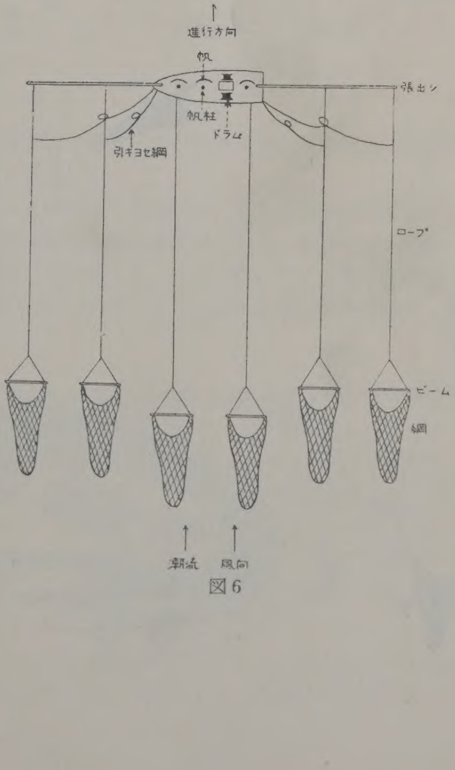


図 6

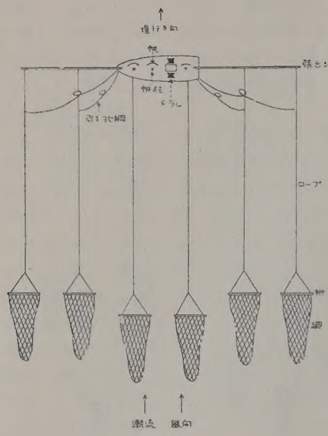


図7

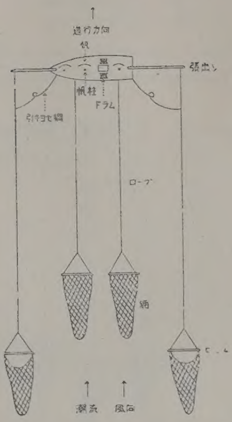


図8

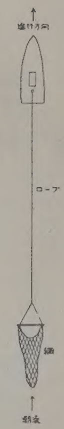


図9

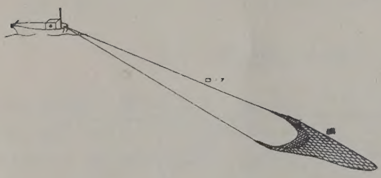


図 10

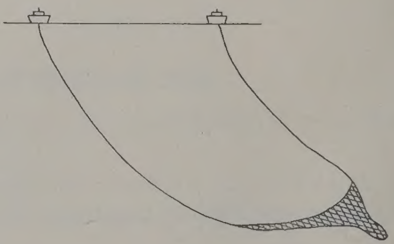


図 12

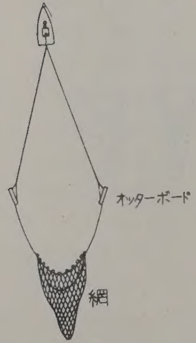


図 11

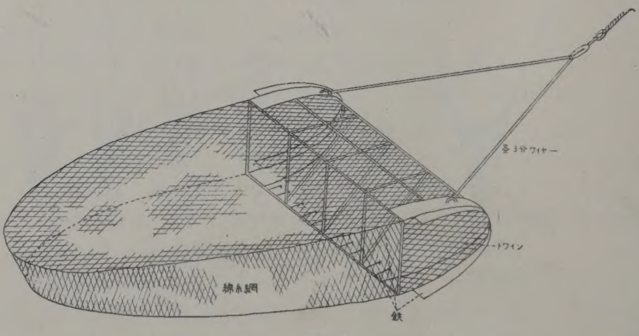


図 13

IV　大阪湾中部以西及び紀伊水道東北部漁場の小型機船底曳網漁業の沿革*)

大阪湾中部以西および紀伊水道東北部漁場（図14）の手繰網漁業の起源は詳かでないが，1818年（文政元年）[1] 頃には既に行われていた。中部以西漁場は北部，中部および南部の３部分に分



図 14

けられ，昔は手漕船であったので大体地先沖合にて操業するため手繰網漁船の根拠地の重な場所の所在地の沖合が漁場となった傾向が窺がわれる。

大阪湾中部以西の南部漁場にて操業していた1878年（明治10年）頃の手繰網漁船は長さ６間，肩幅 6.9 尺で３挺艪を備えた３人乗の艪漕船で沖合（沖の瀬漁場と称し，水深は 40～80m の場所）と沿岸（地先漁場で水深 7～10m の場所）を漁場とし，出漁に際しては各種の手繰網,即ち，はも網，（図15）ふか網（図16）および，あつ網（図 17）どなを積み込み，潮時を見図って各網を使用して操業した。

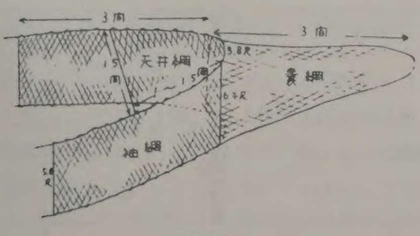


図 15

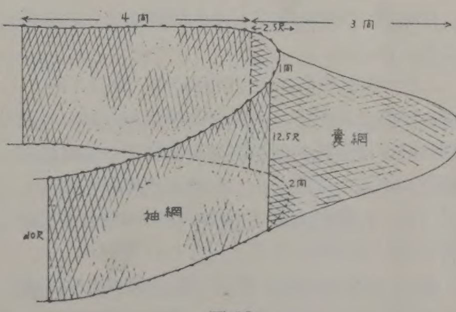


図 16

これらの網の漁法は（図18）に示すようであった。

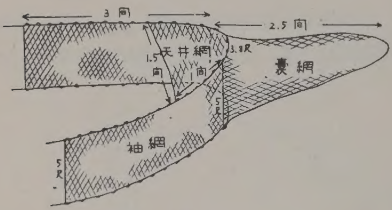
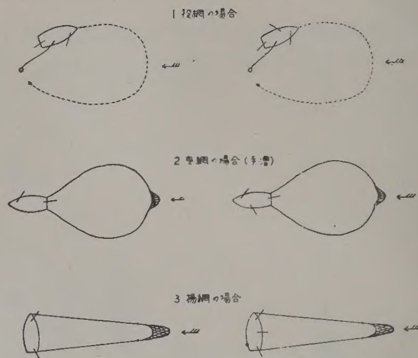


図 17



(この場合は曳網の長さの 2/3 を引き揚げる迄，横櫓を漕ぐ)

潮流の早い場合　　潮流の遅い場合

図 18

この頃の漁獲物ならびに漁獲量は春にはおこぜ，くらかけきす，めいたかれい，むしかれい，こちおよびこういかなどで，殊におこぜ（1日・10 貫程度），くらかけきす（1日・4貫程度）およびめいたかれいなどが多く，夏には，はもが1日・70～80 匁（1尾重量）のものが 30～200 尾程度，秋にはまだい，まなかつをおよびはも等で，殊にはもが多く，1日・1～4貫程度，冬にはぐち，くらかけきす，おこぜ，めいたかれい，きすおよび小だい等で殊にぐちが多く，1日・30匁（1尾重量）程度のものが4～9貫程度などであった。

これらの漁獲物を漁具別にみると，はも網の漁獲物は主としてはも，かます，ぐちおよび小だい，ふか網はさめ及びまだい，あつ網はおこぜ，めいたかれいおよびくらかけきす等であった。

また，沿岸近くでは錨打の手繰網が使用され，かわはぎ，まがれい，めいたかれい，ほうぼうおよびこういか等を漁獲し，これらの漁獲量は春，夏，秋共に1日・2～3貫程度であった。

大阪湾中部以西の北部漁場でも 1908 年（明治 40 年）頃には手漕の手繰網漁業が行なわれ，春にはまだいおよびあじ等を漁獲する吾智網，夏には主としてえびを漁獲する雑繰網，秋にははもを漁獲するはも網，冬にはかれい，くらかけきすおよびおこぜ等を漁獲するあつ網などが使用されていた。

これらの漁具は何れも縦曳の手漕手繰網で，網糸材料は麻糸で曳綱は藁縄で天井網はなく，夏の雑繰網と冬のあっ網では漏斗はなく，秋のはも網は漏斗をつけていた。

この頃の漁獲量は春の吾智網では，まだいが1日・4～5貫，夏の雑繰網ではえびが1日・15～25貫，秋のはも網でははもが1日・10～15貫（はも網はこの外に5～6月頃にも行なわれたが，この頃では1日・5～10貫），冬のあつ網ではおこぜおよびめいたかれい等で1日・5～6貫程度であった。

1886 年（明治 19 年）の大阪湾中部以西漁場における手繰網の各種漁業別の統数は表2のようであった。[2)]

表 2　小型底曳網種類別統数（兵庫県漁業慣行録）

漁業種別名	統数	漁業種別名	統数
はも手繰網	778	べら雑魚手繰網（こっくり網）	86
雑魚手繰網	213	べら，かます，あじ雑魚藻曳網	42
雑魚漏斗手繰網	5	えそ漕網	45
かれい手繰網	30	えび漕網	不明

一方打瀬網漁業に於ては1882年（明治 15年）頃，淡路島東西岸，摂津および泉州方面の打瀬網漁船が大阪湾中部以西の南部漁場の根拠地淡路島の由良を根拠として紀伊水道に出て操業していた。打瀬網漁業は紀伊水道のみならず大阪湾中部以西漁場に於ても行なわれていた。

即ち 1894 年（明治 27 年)頃，大阪湾中部以西の中部漁場に於ては水深5～8尋の藻場で風のあるとき打瀬網を使用して，きす，べらおよび藻

魚などを漁獲し，また1907年（明治40年）～1908年（明治41年）頃には汐打瀬網(図19)が使用され沖合漁場では主としてはもが漁獲されていた。

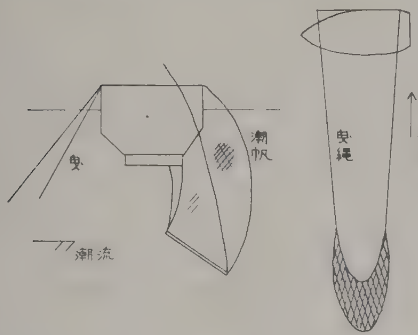


図 19

1908年（明治40年)頃，大阪湾中部以西の北部漁場に於ては冬期間石桁打瀬網が使用されていた。この網は無風のときでは手漕の1条曳で，風のあるときには帆曳で3条曳が行われ，これらの内，帆曳の漁獲量はこち，あかしたびらめ及びこういかなどで1日・10～12貫程度であった。

大阪湾中部以西の南部漁場の打瀬網漁業は1898年(明治31年)頃に無くなったが,中部,北部漁場に於てはその後，継続して行われていた。

手漕の手繰網漁業はその後，長らく継続して行われていたが，1924（大正13年）に初めて南部漁場に於て6馬力の電気着火船ができた。然しながら無動力時代と同様に発動機を使用せず手漕の横曳で曳網し，機関は漁場への往復のみに用いられた。

1926年（昭和元年）頃の南部漁場の手繰網は明治・大正時代と同じようにはも網，かます網及びたい網といったように各種の網を積込んで出漁していた。この時代のたい網の構造の概略は図20のようで，また，はも網の構造も大体たい網と同じようであったが，唯嚢網の網目が11節，かます網は袖網及び嚢網ともに網目が7節等であった。これらの網は漏斗及び天井網が何れも無かったが，天井網の無い代りに上網を3尺位下網より長くして使用していた。

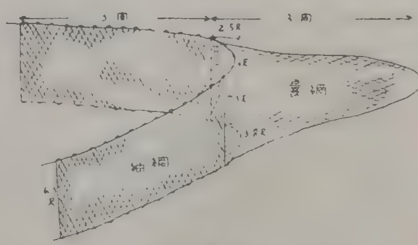


図 20

中部漁場では春には吾智網，夏にはえび網，秋にははも網，冬には打瀬網など，また北部漁場でも春には吾智網，夏には雑繰網，秋にははも網，冬にはあつ網といったように季節に応じて網を変えて操網していた。

この頃の中部漁場で使用していた網も南部漁場とほぼ同様で，袖網の長さは全長で5間から7間で，嚢網の長さははも網で3.5間，えご網で3間，網目ははも網で12節，えご網で14節のものを使用していた。

また，中部漁場では潮時を見計って操業状態を変えた。例えば小潮時には夜間沿岸で錨打の手繰網（漁獲物はえび，小だい，たこ，あなごおよびかわはぎ等）を，大潮時には昼間沖の瀬漁場で汐打瀬網（漁獲物ははも）を操業していた。

1928年（昭和3年）～1929年（昭和4年）頃中部，北部漁場に於て電気着火の5～6馬力船が初めて出来，また南部漁場では1929年(昭和4年)に電気着火の8馬力船が出来，動力曳となった。

このように動力曳となったが，南部漁場では依然として無動力時代の網を使用していたため，発動機の馬力に比して網が小さく，従って曳網の場合，網が浮いて曳網の目的を達成することが出来なかった。

このために1931年（昭和6年）に南部漁場では網の大きさが大きくなり（袖網及び嚢網の長さがそれぞれ3間から5間に，袖網の高さも袖端で5尺が6.3尺に，奥袖が6.7尺が8.8尺に大き

くなった)，網糸が麻糸から綿糸に変えられ，網も手編の増目の網から機械網の反網が使用されるようになり，漏斗もつけられるようになった。曳綱も長くなり藁綱で網元は径8分のもの240間，船元は径4分のマニラロープ60間で計300間となった。

漁獲物は大体以前と同じようなもので，主として春にはめいたかれい及びおこぜ等で1日・15～20貫，夏にははもで10～30貫（これまでははもは1日・1～8貫)，秋にははも，かます及びまだい等で7～8貫程度となり，網の改良の結果漁獲量は増加した。

また，この頃南部漁場の一部では釣用の餌料を目的とする6～8馬力のえび漕網漁船が操業されていた。

中部漁場では1929年（昭和4年）に打瀬網が無くなると同時に岡山県日生および泉州より伝わったえびを主体とするじようご網に切り替えられた。

中部漁場に於けるこの頃の手繰網漁船の漁獲量は夏のえび網では1日・15～20貫，この内はもが4～5貫，秋から冬の間に操網されるはも網では，はも，くらかけきすおよびこういか等で1日・10貫程度であった。

北部漁場に於ては1928年（昭和3年）に動力化されたが，この頃に使用された網の網糸材料は麻糸から綿糸に変り，長さ1間の天井網がつけられるようになり，浮子綱の長さは5.5間，嚢網の長さは3間のものを使用していた。

この頃に於ても春には吾智網，夏には雑繰網，秋にははも網，冬にはあつ網が使用され，夏の雑繰網ではえびが1日・20貫，秋のはも網でははもが1日・10～15貫，冬のあつ網ではかれいで1日・6～7貫，きすで10貫程度の漁獲があった。

1931年（昭和6年）頃、南部漁場に於て冬期間にのみ使用されるチェン網（網口に長さ2間の張竹を附け，嚢口の沈子綱の前に2間のチェンを附けた網）（図 21）が動力曳となり曳綱が2本綱から1本綱となった。この時代には潮流の速い場合には船を曳網方向に対して横にして横艪で横曳に曳網し，潮流の緩漫な場合は動力曳の縦曳にて曳網したが，その後，動力曳の縦曳のみとなった。この網の漁獲物はおこぜ，ひらめ，めいたかれいおよびくらかけきす等であった。

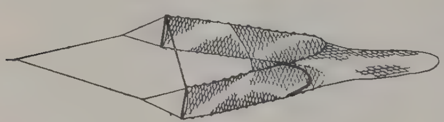


図 21

1934年（昭和9年）頃，北部漁場に於ては8馬力船の動力曳のじようご網（曳綱は1本）が出来，翌1935年（昭和10年）には10馬力の発動機船が使用されるようになった。このじようご網の漏斗は最初は漏斗状をなしていたが，1935年（昭和10年）頃から漏斗は三方囲みとなり，漏斗の下側の網が無くなった。

一方打瀬網は北部漁場に於て一番長く使用されていたが，動力曳船が使用されるようになった結果，1938年（昭和13年)～1939年（昭和14年）には全く姿を消した。

この打瀬網の漁獲量の一番多かったのは1919年（大正8年）頃で，その主な漁獲物および漁獲量は4～5月の間では1条網曳でぐち（1日・30貫)，ひらめ（1日・2～3貫)，はも（1日・2～3貫）等，6～11月の間ではじようご網打瀬の4条網曳でえび（1日・20貫)，はも（1日・2～3貫)等，12月～3月の間では石桁網打瀬の20～21条網曳でこち，あかしたびらめ，えび，かにおよびおこぜ等で1日・20貫程度であった。

1935年（昭和10年）頃の打瀬網の漁獲量は昭和の初期に比して余り差は認められなかったが，じようご網では春でえびが1日・7～8貫，夏で1日・30～40貫，秋で1日・15～25貫，冬にはじようご網（チェン付）が操業され，かれいで1日・7～8貫，くらかけきすで1日・10貫程

度の漁獲があった。

焼玉機関になったのは南部漁場では1937年（昭和12年），北部漁場では1942年（昭和17年）からで，前者は8馬力船に，後者では14馬力船にそれぞれつけられ，何れも曳綱は2本で動力曳の縦曳で行われていた。

1940年（昭和15年）に北部漁場では初めて14馬力船に拡網板が用いられるようになり，その後，次第に中・南部漁場の船にも使用されるようになった。

北部漁場の1945年（昭和20年）頃では拡網板付一艘曳の15～18馬力程度が，じようご網では10馬力程度のものがそれぞれ操業されていた。この頃の拡網板付一艘曳の主な漁獲物の漁獲量は春では1日にはもで5～8貫，こういかで20～30貫，まだいで5貫，夏では1日にえびで30～40貫，はもで3貫，秋では1日にえびで25～30貫，はもで10～30貫，冬では1日にめいたかれいで5～10貫，おこぜで5貫，きすで15～25貫程度，じようご網では春で1日にえびが10～15貫，夏で1日に30～40貫程度であった。

1944年（昭和19年）春に戦争中の食糧不足の折柄，当地方の駐屯軍の食糧補充の目的を以て駐屯軍によって12馬力と15馬力の二艘曳底曳網が南部漁場に於て使用された。

また，この頃和歌山県の15馬力二艘曳底曳網漁船が紀淡海峡附近へ来て操網し始めた。その後，1944年(昭和19年)の秋に大阪湾中部以西の南部漁場に於ても8馬力および10馬力の二艘曳底曳網漁船が出来，1946年（昭和21年）には15馬力二艘曳底曳網漁船が操業されるようになつた。

中部漁場に於ても1945年（昭和20年)～1946年（昭和21年）頃から8馬力および10馬力の二艘曳底曳網漁船が操業されるようになった。

以後漸次二艘曳底曳網漁船の馬力が大きくなり，紀伊水道へ出漁するものに於ては25～30馬力或いは50馬力となり，大阪湾中部以西漁場に於ても15～20馬力程度となった。1950年（昭和25年)～1951年（昭和26年）の紀伊水道に於て操業されていた二艘曳底曳網の漁獲物の主なものは7～9月の間ではまだい，あじ，さめ，はも，えびおよびいぼだい等で，11月ではぐち，たい，たちうを，はもおよびさめ等，12月～2月の間ではこういか，まいか，さめ，ぐち，たい，えそ，きすおよびすずき等，3月ではえそ，こういか，さめ，たいおよびえび等で馬力別の漁獲量は表3及び4のようであった。

表 3 紀伊水道漁場に於ける二艘曳底曳網漁船の月別1日当漁獲量 (単位貫)(1950年)

馬力＼月	30	30	30	30	25	25	25	25	25
7	72.7	81.9	92.9	76.3	60.6	83.5	49.6	44.7	40.3
8	80.1	81.9	132.3	94.2	97.2	79.2	57.3	66.0	56.9
9	49.4	75.6	106.8	51.6	26.8	20.5	44.0	47.9	65.2

表 4 紀伊水道漁場に於ける二艘曳底曳網漁船の月別1日当漁獲量(単位貫)(1950年～1951年)

馬力＼月	30	30	25	25	15
11	58.1		36.8		19.4
12	52.0	70.2	49.2	57.4	
1	39.3	81.2	53.6	46.4	
2	36.6	70.5	36.4	32.5	
3	52.8	89.2	51.1	37.7	

一方，大阪湾中部以西漁場で操業されていた一艘曳手繰網漁船の内，拡網板付一艘曳手繰網漁船の馬力も10～20馬力となり，また網口を張竹で固定し曳綱も1本のじようご網では10～12馬力，チエン網では10～20馬力程度の漁船となった。

大阪湾中部以西の中部漁場に於て操業されていた1947年（昭和22年）の15馬力一艘曳拡網板付底曳網漁船に例をとってみると，漁獲物の主なものは6月ではえび，はも，てんじくだいおよびまだい等，8月ではいぼだい，えび，じんどういか，はも，あじおよびさめ等，9月ではいぼだい，じんどういか，えび，ぐち，あじおよびはも，10月～11月でははも，あじ，ぐち，えびおよびこういか等，また南部漁場に於て操業されていた1951年（昭和26年）の20馬力一艘曳拡網

板付底曳網漁船の漁獲物も中部漁場と同じようなもので，これ等の漁船の月別1日当り漁獲量は表5のようであった。またチエン網に就いては南部漁場にて操業されていた10馬力一艘曳底曳網漁船を例にとってみると，1949年（昭和24年）から1953年（昭和28年）に亘る間の12月～翌4月までの間の主な漁獲物はえび，おこぜ，くらかけきす，こういか，まいかよおびめいたかれい等で，月別1日当り漁獲量は表6のようであった。

表 5 15馬力及び20馬力一艘曳底曳網漁船の月別1日当り漁獲量　（単位貫）

15馬力一艘曳底曳船 1947年（中部漁場）		20馬力一艘曳底曳船 1951年（南部漁場）	
月	1日当漁獲量	月	1日当漁獲量
		4	10.4
		5	6.0
6	10.7	6	10.8
7		7	11.5
8	18.0	8	7.1
9	26.6		
10	13.7		
11	14.7		

表 6 10馬力一艘曳底曳網（チエン網）漁船の月別1日当り漁獲量　（単位貫）

1949年		1950年		1951年		1952年		1953年	
月	1日当漁獲量	月	1日当漁獲量	月	1日当漁獲量	月	1日当漁獲量	月	1日当漁獲量
		1	8.1	1	9.1			1	6.6
		2	10.3	2	6.6			2	5.5
		3	10.6	3	11.8				
		4	6.9	4	8.8				
12	9.5	12	10.5			12	7.9		

飛行機まんが漁業も1947年（昭和22年）に泉州より伝わり，最高20馬力から最低10馬力の船に使用されるようになったが，10馬力程度の飛行機まんが漁船では操業の目的を達することが出来ず，自然に止まったような状態であった。

1948年（昭和23年）～1949年（昭和24年）の冬期間に南部漁場で操業されていた20馬力飛行機まんが漁船に例をとってみると，その主な漁獲物はこち，うしのした，めいたかれい，おこぜ,かに,ひらめおよびこういか等で，この漁船の月別1日当り漁獲量は7表のようであった。

表 7 20馬力飛行機まんが漁船の月別1日当り漁獲量　（単位貫）

1947年		1948年		1949年		1950年	
月	1日当漁獲量	月	1日当漁獲量	月	1日当漁獲量	月	1日当漁獲量
1		1	7.1	1	14.2	1	11.5
2		2	12.6	2	8.2	2	10.0
3		3		3	10.8		
4		4		4	8.8		
11		11	7.1	11	14.4		
12	9.7	12	12.6	12	14.1		

1950年（昭和25年）度の大阪湾及び紀伊水道東北部にて操業された底曳船の馬力別の隻数および大阪湾中部以西および紀伊水道東北部漁場にて操業された底曳船の漁獲量を図22，表8に示す[3]。

表 8 大阪湾中部以西及び紀伊水道東北部漁場に於ける底曳網漁船の漁獲量（単位貫）（兵庫県水産課統計）

漁場名＼月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
大阪湾中部以西漁場の中北部	14,491	9,899	3,690	8,665	14,848	21,182	34,340	41,959	45,653	49,093	23,228	23,755	290,803
大阪湾中部以西漁場の南部及び紀伊水道東北部漁場	13,489	9,053	23,998	14,777	10,000	24,680	21,470	33,880	48,727	44,809	40,554	39,534	324,971
計	27,980	18,952	27,688	23,442	24,848	45,862	55,810	75,839	94,380	93,902	63,782	63,289	615,774



図 22

昭和25年度に於ける大阪湾及び紀伊水道北部（紀伊水道北部の隻数は淡路島を根拠とする底曳船の隻数）に於ける小型機船底曳網漁船の馬力別の隻数

このように高性能な漁具が続出し，馬力も大きくなり，着業統数も多くなった結果，内湾底魚資源の枯渇を招く危険性を生ずる虞が生じたので，小型機船底曳網漁業取締規則および府県小型機船底曳網漁業調整規則が昭和27年3月10日より施行せられ，ここに於て二艘曳底曳網および飛行機まんが漁業は1952年（昭和27年）に全然その姿をみなくなり，現在では拡網板付の手繰網第一種（拡網板取りはずしの途上にある）および手繰網第二種漁業のみが行われている現状である。

大阪湾全般に亘って手漕時代に比して漁獲物の内，全く姿を消したものはにべ（体長2尺位），あまだい（体長1～1.3尺位）及びほうぼう（体長5寸位）等で，減少したと言われているものはさめ，さば，あじ，ひめじ，ぐち，いとよりだい，こしようだい，ひらめ，めいたかれい，したびらめおよびくるまえび等である。

文　　献

1) 兵庫県漁業慣行録
2) 兵庫県漁業慣行録
3) 兵庫県，大阪府機船底曳網類似漁業現況調及び県統計による。

*) 大阪湾中部以西，南部漁場の小型機船底曳網漁業の沿革に就いては，角村庄吉，新川正一，中島久夫，中部漁業の沿革に就いては堀田文太，佐野漁業協同組合役員，北部漁場の沿革に就いては相田新一諸氏の説によった。

V 大阪湾中部及び紀伊水道東北部漁場にて操業されている小型機船底曳網漁業の現況

大阪湾中部以西および紀伊水道東北部漁場にて操業されている小型機船底曳網漁業は次の2種類に分けることができる。

1) 手繰網第一種漁業(拡網板付)：この漁業は大阪湾中部以西および紀伊水道東北部漁場に於て操業されている小型機船底曳網漁業の主体をなすもので，この漁業に従業する漁船は沖の瀬漁場および紀伊水道東北部漁場に於て周年操業されている。昔の手漕時代のように地先沖合を漁場とした時代と異り，現在では発動機付漁船となったため漁場も広範囲となり，中・北部漁場にて操業されている漁船は沖の瀬漁場の南部まで操業範囲が拡がり，南部漁場の漁船も中部漁場まで

操業範囲が拡がり，現在では沖の瀬漁場全域に亘って南・中・北部漁場の漁船が操業し，また南部漁場の漁船は紀伊水道東北部漁場に於ても操業している現状である。

沿革で述べたように1940年（昭和15年）から拡網板を附けて操業されて来たが，1952年（昭和27年）3月10日より施行せられた小型機船底曳網漁業取締規則に依って拡網板使用は禁止されるに到った。

沖の瀬漁場および紀伊水道東北部漁場は春季には外海よりかます，あじ，たちうを，いぼだい，まだい，はもおよびこういか等のような底棲性の内でも洄游性の魚類が移動し来り，秋季にはこれらの魚類が外海え去る通路であるため，従ってこれらの比較的敏捷な而も曳綱に威嚇され易い魚類を対象とする結果，網口の高さおよび幅の大きいものが必要となり，また2本の曳綱で威嚇して魚類を網口え誘導することが必要な結果，手繰網第一種漁業(拡網板付)が盛んになって来たのであろう。

現在に於ては中部以西漁場では主として焼玉機関の10～15馬力の船が多く，紀伊水道東北部漁場にて操業されているものに於ては主として25～30馬力のものが多い現状である。

2）手繰網第二種漁業

a）じようご網：沿岸のえび漁場に於ては主として8～10馬力の電気着火船で操業するじようご網がえびを主体として4月から12月の間に操業されている。じようご網は中・北部漁場が主体をなし，現在では北部漁場の漁船が中部漁場まで，また中部漁場の漁船が南部漁場まで操業範囲が拡がり，南部漁場の漁船の一部は紀伊水道東北部淡路島沿岸で操業している現状である。

b）チエン網：冬季間のみに於て大阪湾中部以西の南部漁場に於て操業される手繰網でおこぜ，ひらめ，かれい，くらかけきす，こういかおよびまいか等を対象として焼玉機関の10～15馬力漁船が操業されている。

これらの手繰網第一種(拡網板付)および第二種漁業に従業する小型機船底曳網漁船の大阪湾中部以西および紀伊水道東北部漁場にて操業されている馬力別の隻数およびこれらの漁船からえられた漁獲量は表9，及び10のようである[1]。

表 9　大阪湾中部以西及び紀伊水道東北部漁場に於ける底曳網漁船の馬力別隻数及び漁獲量　（昭和27年度）（兵庫県水産課統計）

漁場名	馬力 / 漁獲量(貫)	3～5	6～10	11～15	16～20	21～70	備考
大阪湾中部以西漁場の南部及び紀伊水道東北部漁場	40,468	1	50	9	6	32	1カ所漁獲量報告未提出
大阪湾中部以西漁場の中北部	328,734	0	206	114	41	0	2カ所漁獲量報告未提出

表 10　大阪湾中部以西及び紀伊水道東北部漁場に於ける底曳網漁船の馬力別隻数及び漁獲量　（昭和28年度）（兵庫県水産課統計）

漁場名	馬力 / 漁獲量(貫)	3～5	6～10	11～15	備考
大阪湾中部以西漁場の南部及び紀伊水道東北部漁場	11,734	11	58	31	1カ所漁獲量報告未提出
大阪湾中部以西漁場の中北部	367,852	0	209	125	〃

文　　献

1）兵庫県水産課統計による。

VI 漁　　具

大阪湾中部以西および紀伊水道東北部漁場の小型機船底曳網には手繰網第一種(拡網板付)と，手繰網第二種との2種類があることは前述の通りであるが，この2種類の網の相違は構造としては大差ないが，操業の場合，手繰網第一種(拡網板付)は曳綱が2本であること，手繰網第二種は網口に張竹を附けて網口を一定にし，曳綱が1本であることおよび網目が異るなどの点である，

即ち，手繰網第一種(拡網板付)の内,いぼだいを目的とする網では嚢網の網目が12節,はもを目的とする網では14節,手繰網第二種の内,えびを目的とする網では16～18節のものを使用している。

網の大きさは漁船の機関の馬力に依って異り種々あるが，大阪湾中部以西漁場の手繰網第一種(拡網板付)の代表的な馬力15馬力および手繰網第二種のじようご網の10馬力，チエン網の10馬力などにそれぞれ使用されている手繰網の構造を図23乃至25および表11乃至13に示す，



図 23

表 11　15馬力一艘曳底曳網材料

A 網地

名称		材料	太さ	目合	掛目	長さ	反数
嚢網	上網	綿糸	6本	16節	150目	18.2尺	1
	下網	〃	15	12	30	9.1	2
	〃	〃	18	8	77	9.1	1
	〃	〃	15	14	230	10.1	1
	側網	〃	6	16	150	14.5	2
	〃	〃	6	16	150-1	4.8	2
	漏斗	〃	6	16	225	3.8	1
	〃	〃	6	16	225～100	2.7	1
	魚捕	〃	9	18	495	5.5	1
	泥吐	〃	36	8	155	2.7	1
天井網		〃	12	9	100	7.5	1
	〃	〃	6	12	100～70	4.5	1
	〃	〃	15	12	77	2.8	1
袖網		〃	15	9	65	5.3	2
	〃	〃	15	9	65	7.9	2
	〃	〃	15	14	85	11.0	2
三角網		〃	12	6	9	1.5	2
側縁網		〃	15	14	75	2.1	2

表 11 B　綱　　類

名称	材料	太さ	長さ	数量
浮子網	棕櫚縄	5分	31.5尺	
沈子通網	藁縄	6	34	
沈子添網	〃	5	34	
肢網	棕櫚縄	5	20	
〃	藁縄	7	20	
曳網	マニラロープ	4	140	
〃	〃	6	60	
〃	藁縄	11	60	

表 11 C　浮子及び沈子

名称		材料	大いさ	所要量
浮子	嚢口	硝子玉	径4寸	4
	袖網	〃	径4寸	10
	〃	〃	径3寸	20
沈子	嚢口	鉛	20匁	10
	袖網	陶器	50匁	36

表 12 10馬力じょうご網材料

A 網 地

名称		材料	太さ	目合	掛目	長さ	反数
嚢網	上網	綿糸	6本	12節	120目	2.5尺	1
	〃	〃	6	14	150	3.0	1
	〃	〃	6	16	150	14.0	1
	下網	〃	12	10	150	2.5	1
	〃	〃	8	12	200	14.2	1
	〃	〃	6	16	250	4.2	1
	側網	〃	6	14	125～100	3.2	2
	〃	〃	6	16	150	12.0	2
	〃	〃	6	16	150～1	3.7	2
	漏斗	〃	8	12	150	7.0	1
	〃	〃	8	12	150～1	7.0	2
天井網		〃	6	12	100	15.3	1
〃		〃	6	12	50～1	15.3	2
袖網		〃	6	14	100	5.5	2
〃		〃	6	15	100	6.5	2
〃		〃	6	14	100	8.7	2
〃		〃	6	14	100	10.5	2
〃		〃	6	14	40	10.5～6.0	2

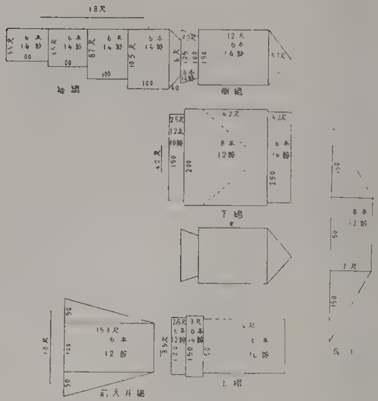


図 24

表 12 B 綱 類

名称	材料	太さ	長さ	数量
浮子綱	マニラロープ	径3.5分	39.5尺	1
浮子添綱	〃	4	〃	1
沈子通綱	藁縄	4	41.6尺	1
沈子添綱	〃	8	〃	1
股綱	〃	7	60間	2
曳綱	マニラロープ	5	200間	1

表 12 C 浮子,沈子及びその他

名称		材料	大きさ	所要量
浮子	嚢口	硝子玉	径3.4寸	3
	袖	椽	8.4寸×3.1寸×0.5寸	16
沈子	嚢口	鉛	10匁	3
	袖	自然石	230匁 230 〃 230 〃 230 〃 230 〃 170 〃 170 〃 170 〃 170 〃 130 〃 130 〃 } 2貫90匁	2
	手木	鉛	30匁	6
	袖端	〃	30匁	14
分銅		石	2貫300匁	2
〃		鉄	3貫	1
張竹		竹	周6寸×長6間	1

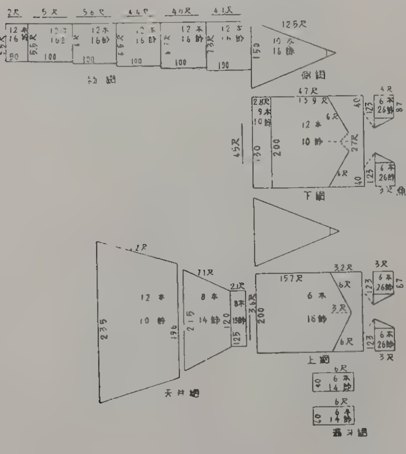


図 25

表13 A 10馬力チェン網材料

A 網 地

名称		材料	太さ	目合	掛目	長さ	反数
嚢網	上網	綿糸	6本	18節	200目	15.7尺	1
	下網	〃	9	10	130	2.8	1
	〃	〃	12	16	200	13.9	1
	側網	〃	10	16	150～1	12.5	2
	魚捕	〃	6	26	123～87	3.0	4
	漏斗	〃	6	11	40	6.0	2
天井網		〃	12	10	235～169	12.0	1
〃		〃	8	14	215～120	7.1	1
〃		〃	8	15	125	2.1	1
袖網		〃	12	16	50	5.5	2
〃		〃	12	16	100	5.5	2
〃		〃	12	16	100	6.0	2
〃		〃	12	16	100	6.5	2
〃		〃	12	16	100	6.7	2
〃		〃	12	16	100	7.3	2

表13 B 綱 類

名称	材料	太さ	長さ	数量	備考
浮子綱	棕櫚縄	径2.5分	55.2尺	1	25.8尺(袖網) 3.6尺(嚢網口) 25.8尺(袖網)
浮子添綱	〃	〃	〃	1	
沈子通綱	マニラロープ	5～6	56.1尺	1	25.8尺(袖網) 4.5尺(嚢網口) 25.8尺(袖網)
沈子添綱	藁縄	6.0	〃	1	
股綱	マニラロープ	4.0	15間	2	
天井張綱	〃	1.5	24尺	1	
曳綱	〃	6.0	200間	1	
チェン	鉄	2.5	9間	1	
〃	〃	〃	2間	1	

表13 C 浮子、沈子及びその他

名称		材料	大きさ	所要量
浮子	嚢口	桐	長さ8寸×巾2寸×厚6分	4
	袖	〃	長さ8寸×巾2寸×厚6分	26
沈子	嚢口	陶器	100匁	220
	袖	樫	長さ4寸×外径2.6寸	30
	〃	陶器	60匁	60
	〃	竹	長さ6寸内径1寸	26
分銅		鉄	2貫500匁	1

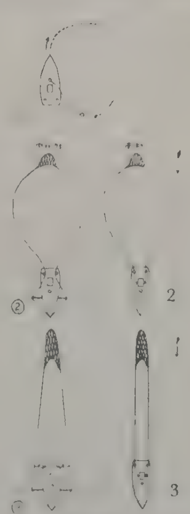
VII 漁 法

漁法は手繰網第一種と手繰網第二種とに依って異る。

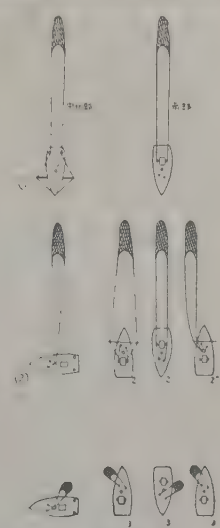
1. 手繰網第一種漁法：投網の場合は先ず潮上に船首を向け曳綱の端に浮標を結び附けて海中に投じ，図26の①のように全速にて曳綱を走出せしめつつ航走し，網を投入する間近になったとき微速に落し廻転しつつ投網し，終れば前記と反対の動作をなしつつ浮標の位置に戻り浮標を拾って曳綱を揃え（図26の②，2）微速にて曳網し始める（図26の③，3）。

中・北部漁場では2本の曳綱の端を両舷の張出し端に結着して曳網する(図26の②，③)。

曳網し始めて暫らくの間，半速にて曳網し，その後漸次曳網速度を増し揚網時の10分位前から全速にて曳網し揚網に取掛る。曳網時間は船に依って異るが，大体に於て1時間～1.5時間を普通としている。

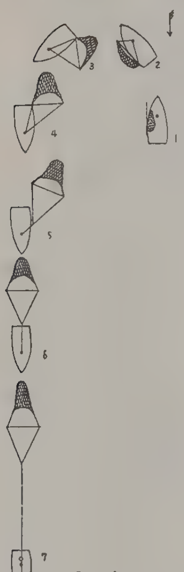


投網図
図 26


揚網図
図 27

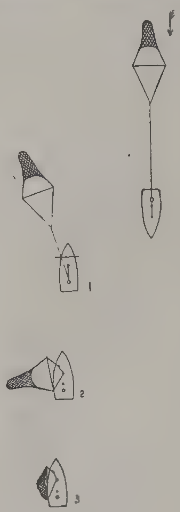
揚網の場合，中・北部漁場に於ては船尾の引寄綱を引いて2本の曳綱を船尾の両舷内に入れた後（図 27 の①），船を廻転させる。揚網の場合は機関を停止してローラーを廻転させ2本の曳綱をローラーに捲いて引き上げる。この場合，中・北部漁場と南部漁場とは異り，南部漁場では揚網の場合，曳綱を船首（図27の2）および船尾（図27の2′）から捲き揚げるものと，左舷斜前から捲き揚げるもの（図27の2″）および中・北漁場では真横から捲き揚げる（図27の②）ものとがある。手木の位置まで揚網したとき，曳綱をローラーからはずして舷側から手にて揚網する（図27の③，3，3′および3″）。拡網板付の場合もほぼ同じ。

ii　手繰網第二種漁法：投網の場合は船首を潮上に向け微速にして，網・綱類を張竹に結び附け投網の準備をする（図 28 の1）。次に右舷より潮流を受けるように船を廻転させ網を投入する（図 28 の 2）。更に船を廻し大体45度位に右舷後方から潮を受ける角度になったとき，張竹・網の順序で舷側から投入する（図 28 の 3）。次に船尾から潮流を受けつつ微速にて徐々に曳綱を延ばし（図28の4,5,6），適当の長さに曳綱が延ばされたとき，曳綱を船尾に結着して曳網し始める（図 28 の 7）。



投網図

第 28 図



揚 網 図

第 29 図

曳網時間は一様でないが，大体に於て 1.5 時間位で最初はごく微速で曳網し，逐次曳網速度を増し，揚網時の10～15分前から全速で曳網し揚網準備に取掛る。

揚網の場合は先ず潮上に船首を向け機関を停止し，左舷斜前のローラーに曳綱を掛け，その端を船の中央に設置してあるローラーに捲き附け，揚網し始める（図 29 の 1）。股綱まで揚網し終ればローラーより曳綱をはずして（図 29 の 2），舷側から手にて繰揚げて揚網し終る（図 29 の 3）。

VIII　小型底曳網の漁獲性能

小型底曳網の漁獲性能は魚の種類特に網に対して魚が行動する仕方で大きい影響をうけるようである。網に対する魚の行動は網の仕立（底棲性魚類に対しては特に沈子方の構成），網目の大きさおよび網口の高さと幅等によって異り，また曳網時の流速の相違による網の形状の違いおよび潮汐・潮流の相違などによっても異る。故に本研究では大阪湾および紀伊水道で操業されている小型底曳網漁船について馬力の異った各種小型底曳網漁船の同場所にて曳網したもの各1隻の1網当り漁獲量を比較し，両者の漁獲量が特に異例と思われる場合について，潜水調査によって知られたところの魚の網に対する行動と操業経験から想像しえられたところの魚の網に対する行動並びにそれぞれの場合にとったであろうと推定される網の形状とに照して，その解釈を試み，更に日々の1網当り漁獲量と潮汐・潮流との関係，漁具の構造の特に異った場合の入網魚の相違および底質の異った場合の入網魚の相違などについて検討を加えることによって，それらの小型底曳網の漁獲性能の優劣を数字によって表わすことにつとめた。

1. 一艘曳小型底曳網漁船 20 馬力と 10 馬力の底曳網（張竹付）の漁獲性能

一艘曳小型底曳網漁船 20 馬力と 10 馬力の底曳網（張竹付）の漁獲性能を知るために大阪湾南部漁場の同一地点で 1951 年 1 月 12 日から 2 月 18 日までの 12 日間に曳網した。

両船とも 1 網当り曳網時間は約 1 時間，曳網速度（対水速度）は曳網の初めは約0.5浬/時，それより漸次曳網速度を早め、揚網時前 15 分間位は約 1 浬/時，張竹の長さは 20 馬力一艘曳では 4.5m で，この長さの張竹を両袖網端に附した網を 2 条並べて曳網，10馬力一艘曳では張竹の長さは 9m のもので網は 1 条，水深は 35〜40m。

表 14 と表 15 とは両船の漁獲物の明細を示す。

表 14 張竹付20馬力一艘曳底曳網漁船の魚種別日々漁獲量 （単位貫）

	月日	1.12	1.14	1.16	1.24	1.25	1.26	1.28	1.29	2.2	2.8	2.12	2.18	計
	曳網回数	2	3	1	3	3	5	3	5	4	2	2	2	12日 35回
	さめ類	—	—	—	—	—	—	—	—	0.70	—	0.30	—	1.00
	えい類	—	—	0.10	—	—	—	—	—	—	0.50	0.30	—	0.90
	えそ類	—	—	—	0.50	0.20	—	—	—	—	—	—	—	0.70
漁	あなご類	—	0.05	—	0.20	0.20	0.20	0.10	0.10	0.40	0.50	0.10	—	1.85
	きす	—	—	—	0.20	0.20	0.20	—	—	—	—	—	—	0.60
	まだい	0.02	—	—	—	—	—	—	—	0.03	—	—	—	0.05
	せとだい	—	0.12	—	—	—	0.05	—	—	—	—	0.10	—	0·27
	おにおこぜ	2.00	2.00	1.00	1.50	2.50	2.00	1.70	1.30	2.50	0.50	1.00	0.50	18.50
獲	くちかけきす	0.40	0.40	0.20	1.00	0.20	0.20	0.60	1.00	0.40	1.50	0.40	0.50	6.80
	ひらめ	0.30	0.30	—	—	—	1.10	—	1.60	—	—	—	—	3.30
	めいたかれい	0.56	0.64	1.30	1.85	1.62	1.84	2.40	3.40	1.55	1·60	1.65	1.50	19.91
	雑魚	1.00	—	—	—	—	—	—	—	0.08	—	—	—	1.08
	えび類	2.00	1.50	—	1.20	1.20	2.10	2.50	2.00	2.02	2.02	—	1.50	18.04
	まだこ	—	—	—	—	—	0.15	—	0.20	0.40	0.50	—	—	1.25
量	じんどいか	—	0.10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.10
	みみいか	—	—	0.05	0.20	0.20	—	—	—	0.30	—	—	—	0.75
	こういか	0.11	0.20	—	—	0.11	0.10	—	0.30	—	—	0.12	—	0.94
	まいか	1.00	2.40	0.09	0.40	1.50	0.15	—	4.00	0.20	0.50	0.20	0.20	10.64
	計	7.39	7.71	2.74	7.05	7.93	8.09	7.30	13.90	8.58	7.62	4.17	4.20	86.68
	1網当漁獲量	3.70	2.57	2.74	2.35	2.64	1.62	2.43	2.78	2.15	3.81	2.09	2.10	

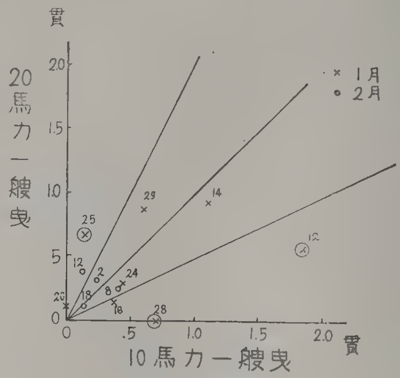
表 15 張竹付10馬力一艘曳底曳網漁船の魚種別日々漁獲量 （単位貫）

	月日	1.12	1.14	1.16	1.24	1.25	1.26	1.28	1.29	2.2	2.8	2.12	2.18	計
	曳網回数	2	3	5	4	4	3	5	4	4	5	3	3	12日 45回
	さめ類	—	—	—	0.15	—	—	0.15	—	—	—	—	—	0.30
	えい類	0.28	—	—	0.30	—	—	—	—	0.30	0.20	—	0.12	1.20
	あなご類	—	—	0.30	—	—	0.30	0.20	0.15	0.30	—	0.20	—	1.45
漁	はも	—	0.10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.10
	きす	—	—	—	0.20	—	—	—	—	0.20	—	—	—	0.40
	まだい	—	—	0.10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.10
	せとだい	—	—	0.10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.10
	かわはぎ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.05	0.05
	おにおこぜ	1.30	2.00	3.00	1.30	1.00	1.50	2.30	1.30	1.10	0.80	0.80	0.90	17.30
獲	こち	—	—	—	—	—	—	—	—	0.10	—	—	—	0.10
	くちかけきす	1.00	1.00	1.20	1.20	1.50	1.20	1.40	1.20	1.20	1.00	0.70	0.70	13.30
	ひらめ	—	0.25	—	—	0.20	—	—	0.20	0.15	0.60	0.30	—	1.70
	まがれい	0.15	—	—	0.25	—	—	—	—	—	—	—	—	0.40
	めいたかれい	0.30	0.60	2.20	1.50	2.30	1.80	2.10	1.60	1.40	2.10	1.25	1.60	18.75
	雑魚	0.80	1.50	1.50	1.40	1.50	1.60	1.80	1.40	1.00	1.30	0.80	1.00	15.60
物	えび類	0.50	0.80	0.40	0.30	1.00	2.00	1.51	2.02	1.00	1.50	0.30	1.20	12.53
	たこ類	—	0.40	—	—	—	—	—	0.40	0.15	—	0.15	0.20	1.30
	みみいか	—	—	0.15	—	—	—	—	—	0.15	—	—	—	0.30
	こういか	0.20	0.30	1.50	0.40	0.30	—	0.30	0.30	0.12	—	—	—	3.42
	まいか	3.50	3.00	—	1.00	0.20	—	3.00	2.00	0.40	2.00	0.30	0.30	15.70
	計	8.03	9.95	10.45	8.00	8.00	8.40	12.76	10.57	7.57	9.50	4.80	6.07	104.10
	1網当漁獲量	4.02	3.32	2.09	2.00	2.00	2.80	2.55	2.64	1.89	1.90	1.60	2.02	

入網魚を游泳性と底棲性とに分けて表 14 と表 15 とから両船について 1 網当り漁獲量を対比すると表 16・図 30 と表 17 ・図 31 を得る。

表 16　游泳性漁獲物　（単位貫）

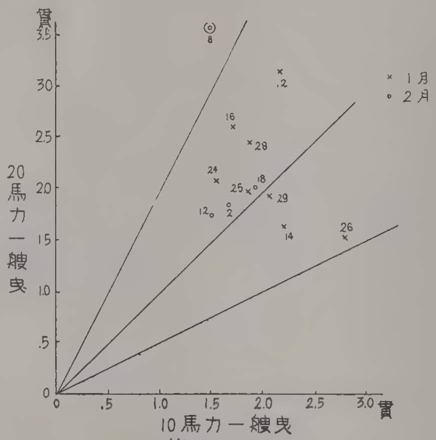
月　日	20馬力底曳網 1 網当漁獲量	10馬力底曳網 1 網当漁獲量
1.12	0.57	1.85
1.14	0.94	1.10
1.16	0.14	0.37
1.24	0.27	0.44
1.25	0.67	0.13
1.26	0.10	0.00
1.28	0.00	0.69
1.29	0.86	0.57
2.2	0.31	0.22
2.8	0.25	0.40
2.12	0.36	0.10
2.18	0.10	0.12



游泳性漁獲物
図 30

表 17　底棲性漁獲物　（単位貫）

月　日	20馬力底曳網 1 網当漁獲量	10馬力底曳網 1 網当漁獲量
1.12	3・13	2.17
1.14	1.63	2.22
1.16	2.60	1.72
1.24	2.08	1.56
1.25	1.97	1.87
1.26	1.52	2.80
1.28	2.43	1.86
1.29	1.92	2.07
2. 2	1.84	1.67
2. 8	3.56	1.50
2.12	1.73	1.50
2.18	2.00	1.90



底棲性漁獲物
図 31

図 30 をみると，游泳性魚類に対しては 20 馬力一艘曳と 10 馬力一艘曳とで漁獲性能に大きな違いがないことが，1 月 12 日，25 日，28 日の異例さえ説明がつけば一般にはいわれることがわかる。

旧歴 9 月 15 日頃から旧歴12月一杯の間の大潮時の北流時の場合に於ては，友ヶ島水道の中央部より大阪湾南部漁場のもん出しすじの線に沿って，その両側にくらべて特に速い潮流が流れる。この潮流は大阪湾南部漁場の海底電線の位置までは強く流れ，それより漸次流速が弱まり，うやな出しの線まで来て，それより以北は消失し（図 32），そしてこの潮流は西風の強いときは弱く，南東風の強いときは強いといわれる。

この潮境に於ては海水も濁り渦流がおこるためか，まいかはここに集って海底に沈み，集団をなすので，この潮境に底曳網をつかう場合まいかの入網がよいともいわれる。



図 32

また大潮時にはまいか群が海底に沈んで大きな集団となり，その結果漁場全般に亘って平均して棲息していないようで，これに反して小潮時には漁場全般に薄く割合に平均して棲息する。大潮時でも殊に北流の中期および盛期の初期が一番まいかの入網がよいともいわれる。

游泳性魚類の漁獲量中大半を占めるところのまいかが，この時期には或る地点に密集するとすれば，その群に出会うか否かで漁獲量が並外れて多くても少くても意外とするに当らない。1月12日，25日，28日のいずれにしてもこのような解釈で差支えないことは表14と表15とをみくらべれば明らかである。

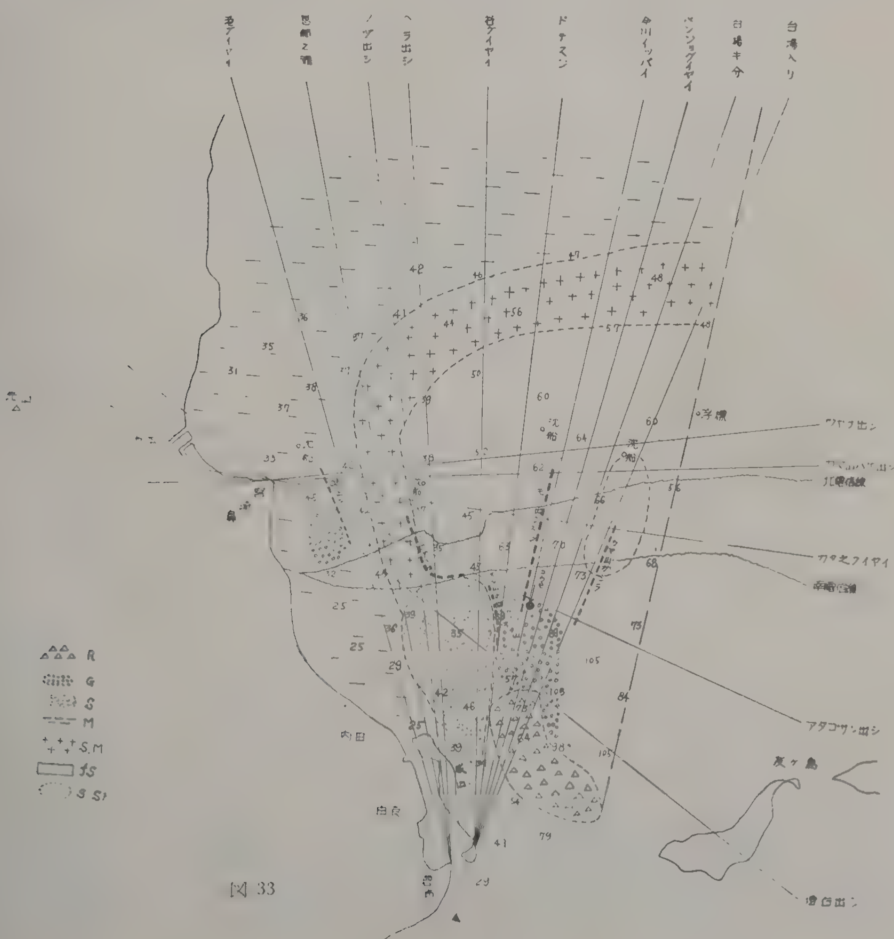


図 33

曳網速度が 0.5 浬/時の場合に天井網口の高さは20馬力一艘曳で 80cm, 10 馬力一艘曳で 70cm, 網幅は両袖網端で前者は 4.5m の網 2 条，後者は 9m で，追潮にて曳網するため流速が速いと天井網口の高さは幾分高めになるにしても，天井網口の高さも幅も両者でほぼ等しいために，一般的には 1 網当り漁獲量が両者でほぼ等しいわけである。

漁獲される底棲性魚類はその種類が多く，漁業経験が教えるようにそれぞれ異った分布をしておるようだから，甚だしく並外れた場合はおこらないことが予想されるが，図 31 をみてもこの点は肯かれる。

大阪湾南部漁場の底質および底棲魚の分布は大略図 33 と図 34 のようであるので，位置が少し

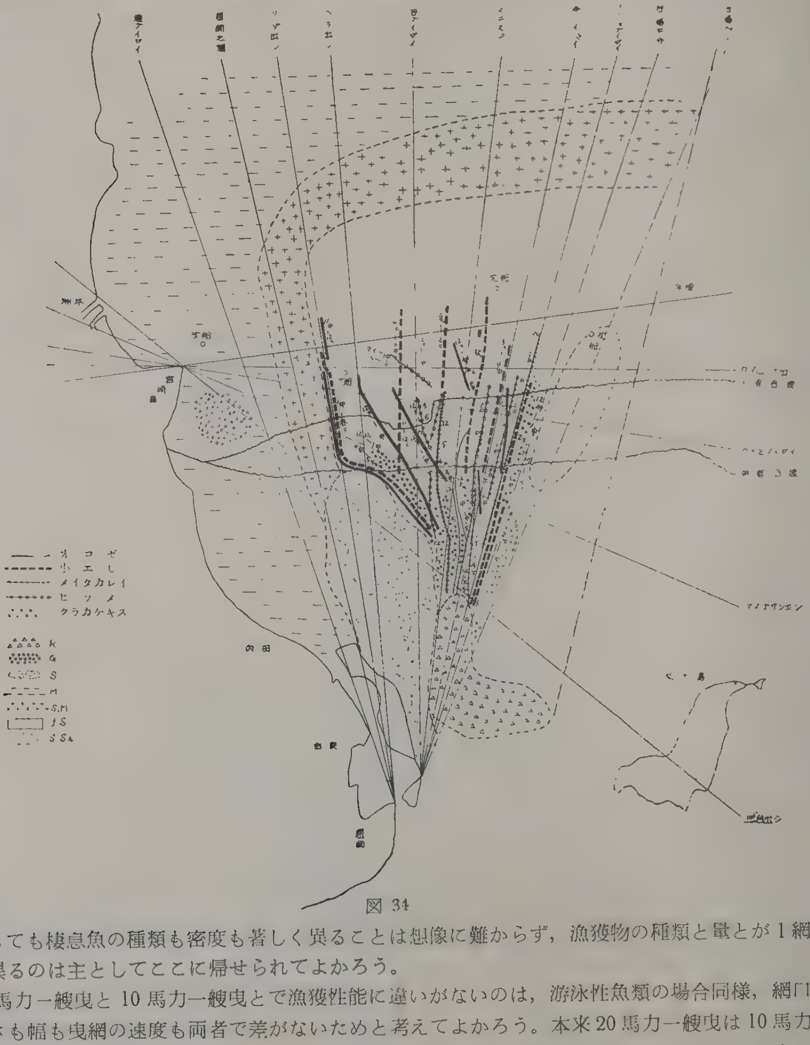


図 34

く異っても棲息魚の種類も密度も著しく異ることは想像に難からず，漁獲物の種類と量とが 1 網毎に異るのは主としてここに帰せられてよかろう。

20 馬力一艘曳と 10 馬力一艘曳とで漁獲性能に違いがないのは，游泳性魚類の場合同様，網口の高さも幅も曳網の速度も両者で差がないためと考えてよかろう。本来 20 馬力一艘曳は 10 馬力一艘曳に比して馬力が大きいから，9 m の張竹をつけた網を 2 条曳網することもでき，その方が

漁獲量も当然多くなるわけであるが，人手が少ないためにこのような試みが行われず，10馬力・艘曳と同様9mの張竹をつけた網1条を曳いたのでは曳網が速くなり勝ちで却って網が浮き上って面白くないといったわけで，現在のように4.5mの張竹をつけた網を2条を並べて曳くことになったものと考えられる。

2. 一艘曳小型底曳網漁船20馬力と10馬力の底曳網（拡網板付）の漁獲性能

一艘曳小型底曳網漁船20馬力と10馬力の底曳網（拡網板付）の漁獲性能を知るために大阪湾

表 18 (1) 拡網板付20馬力一艘曳底曳網漁船の魚種別日々漁獲量　（単位貫）

	月 日	5.10	5.11	5.17	5.18	5.19	6.1	6.2	6.5	6.7	7.13	7.16	7.17
	曳網回数	4	6	7	6	2	6	4	7	5	3	6	3
漁獲物	さめ類		0.30			0.85			0.10				0.35
	えい類			0.30			0.10		0.83	0.15		0.19	0.45
	かたくちいわし								0.70				
	えそ類	0.15					0.07		0.25	0.70			
	あなご類												
	はも	0.60	0.42	0.45	0.30	0.25	1.50	0.19	0.63	0.43	0.10	0.47	0.47
	かます類									0.08			
	いぼだい											0.38	0.70
	あじ類		0.60		1.20	1.10	0.43	0.47					
	ひめじ	0.07	0.20	0.20	0.28	0.10	0.74		0.25				
	ぐち					0.10				0.44			
	きす	0.70	0.42	0.20			0.25		0.22	0.10		0.12	
	まだい		0.05							0.34		0.24	
	くろだい												
	こしょうだい						0.12			0.65		2.58	
	ころだい												2.15
	ふぐ類								0.45				
	めばる											0.27	
	おにおこぜ			0.25	0.11	0.04				0.21			
	めこち						0.07	0.16		0.09			
	くらかけきす	0.20	0.20	0.21	0.60	0.15		0.16		0.78			
	めいたかれい												0.10
	うしのした類									0.17	0.07	0.16	0.16
	雑魚						2.00	0:80	2.00	0.09			
	かに類												
	えび類		0.40	0.60	0.43		1.94	0.47	3.26	5.97	8.41	7.47	6.16
	まだこ	1.00	0.96	1.95	2.03	0.25	1.10	0.29	0.83	0.84		0.71	0.24
	じんどういか	0.17	0.10				0.20		0.83	0.60			
	こういか	1.50	3.97	2.00	2.00	0.50	1.50	0.06	0.52	0.43			
	かみなりいか	0.59	0.25	1.30	0.95		0.16	0.16					
	計	4.98	7.87	7.46	7.90	3.34	10.18	2.76	10.87	12.07	8.58	12.59	10.78
	1網当漁獲量	1.25	1.31	1.07	1.32	1.67	1.69	0.69	1.55	2.40	2.86	2.10	3.59

表 18 (2) (単位貫)

	月日	7.18	7.19	7.20	7.21	7.25	7.27	8.2	計
	曳網回数	5	6	7	6	5	3	5	19日 96回
漁獲量	さめ類	—	—	—	0.95	—	—	—	2.55
	えい類	—	0.40	0.23	0.80	1.37	0.60	1.70	7.12
	かたくちいわし	—	—	—	—	—	—	—	0.70
	えそ類	—	—	—	—	0.12	—	—	1.29
	あなご類	—	—	0.42	0.35	—	—	—	0.77
	はも	1.04	1.91	3.55	0.95	0.61	0.13	0.62	14.62
	かます類	—	—	—	—	—	—	—	0.08
	いぼだい	1.10	2.04	2.60	0.28	1.10	—	0.90	9.10
	あじ類	—	—	—	—	0.80	—	—	4.60
	ひめじ	—	—	—	—	—	—	—	1.84
	ぐち	—	—	—	—	—	—	—	0.54
	きす	0.17	0.20	0.30	0.34	0.34	0.20	0.22	3.78
	まだい	—	—	—	—	—	—	—	0.63
	こしょうだい	0.25	—	—	—	—	—	—	3.60
	ころだい	—	—	—	—	—	—	—	2.15
	ふぐ類	—	—	—	—	—	—	—	0.45
	めばる	—	—	—	—	—	—	—	0.27
	おにおこぜ	—	—	—	—	—	—	—	0.61
	めこち	—	—	—	—	—	0.34	—	0.66
	くらかけさす	—	0.40	—	0.22	0.20	—	—	3.12
	めいたかれい	0.15	0.08	0.05	0.07	—	0.05	0.05	0.55
	うしのした類	—	—	—	—	—	—	—	0.56
	みしまおこぜ	—	—	—	—	—	—	0.11	0.11
	雑魚	—	—	—	—	—	—	1.20	6.09
	かに類	0.25	—	—	0.26	—	—	—	0.51
	えび類	6.02	14.94	8.92	9.25	4.55	3.02	4.49	86.30
	まだこ	0.35	0.74	1.05	2.36	0.96	—	0.45	16.11
	じんどういか	0.70	1.05	0.39	0.81	0.40	—	0.65	5.90
	こういか	—	—	—	—	—	—	—	12.48
	かみなりいか	—	—	—	—	—	—	—	3.41
	計	10.03	21.76	17.51	16.64	10.45	4.34	10.39	190.50
	1網当漁獲量	2.01	3.63	2.50	2.77	2.09	1.45	2.08	

表 19 (1) 拡網板付10馬力一艘曳底曳網漁船の魚種別日々魚獲量（単位貫）

	月日	5.10	5.11	5.17	5.18	5.19	6.1	6.2	6.5	6.7	7.13	7.16	7.17
	曳網回数	8	7	8	5	3	6	5	5	5	4	4	5
漁獲物	さめ類									0.15			
	えい類	0.70	0.10										
	えそ類									0.45			
	あなご類												
	はも	0.30	0.30	0.25	0.25	0.15	2.10	0.43	0.31	0.92		0.06	0.51
	いほだい											0.10	0.20
	あじ類												
	ひいらぎ	0.15	0.10										
	ひめじ		0.50	0.30	0.10		0.30	0.30	0.25	0.10			
	あかたち												
	てんじくだい	0.15	0.10									0.20	0.20
	きす		0.28				0.20	0.20	0.10	0.05		0.10	0.10
	まだい											0.55	
	くろだい					0.34			0.19				
	せとだい												
	おにおこぜ		0.10										
	めこち	0.35					0.20						
	くらかけきす	1.05	1.00	0.50	0.20		0.20		0.40	0.20	0.20	0.40	0.50
	めいたかれい		0.21										

表 19 (2)　拡網板付10馬力一艘曳底曳網漁船の魚種別日々漁獲量　　（単位貫）

	月　日	5.10	5.11	5.17	5.18	5.19	6.1	6.2	6.5	6.7	7.13	7.16	7.17
	曳網回数	8	7	8	5	3	6	5	5	5	4	4	5
漁獲物	うしのした類										0.10	0.10	0.10
	えび類	0.57	1.59	0.42	0.20		2.67	0.62	0.76	1.76	4.00	0.75	11.00
	しゃこ											0.10	0.10
	まだこ	0.09	2.05	1.10	0.56	0.41	0.85	1.44	0.53	0.56	0.10	0.22	0.31
	じんどういか	0.10	0.10									0.20	0.30
	こういか	1.60	3.70	6.85	2.00	1.45	0.45	0.19	0.73	0.45			
	かみなりいか			0.32	0.21								
	計	5.06	10.13	9.74	3.52	2.35	6.97	3.18	3.27	4.64	4.40	2.78	13.32
	1網当漁獲量	0.63	1.45	1.22	0.70	0.78	1.16	0.64	0.65	0.93	1.10	0.70	2.66

表 19 (3)　拡網板付10馬力一艘曳底曳網漁船の魚種別日々漁獲量　　（単位貫）

	月　日	7.18	7.19	7.20	7.21	7.25	7.27	8.2	計
	曳網回数	5	6	6	6	3	3	5	19日 99回
漁獲物	さめ類								0.15
	えい類							0.30	1.10
	えそ類								0.45
	あなご類		0.45	0.43					0.88
	はも	0.20	1.09	0.55	0.12	0.10	0.05	0.60	8.29
	いぼだい	0.10			0.10	0.10			0.60
	あじ類					0.10		0.20	0.30
	ひいらぎ								0.25
	ひめじ								1.85
	あかたち					0.10			0.10
	てんじくだい	0.10	0.40		0.20				1.35
	きす	0.10			0.10	0.10		0.10	1.43
	まだい								0.55
	[illegible]								0.53
	おにおこぜ								0.10
	[illegible]								0.55
	くらかけきす	0.30	0.60	0.30	0.30	0.20	0.10	0.20	6.65
	めいたかれい				0.09				0.30
	うしのした類	0.10		0.20	0.10	0.10	0.10	0.10	1.00
	雑魚		0.90	0.50					1.40
	えび類	4.77	8.19	5.60	5.81	5.00	1.00	2.30	57.01
	しゃこ				0.10	0.10		0.10	0.50
	まだこ		0.13	0.61	0.39				9.35
	じんどういか	0.10			0.10	0.20			1.10
	こういか								17.42
	かみなりいか								0.53
	計	5.77	11.76	8.19	7.41	6.10	1.25	3.90	113.74
	1網当漁獲量	1.15	1.96	1.37	1.23	2.03	0.42	0.78	

表 20 (1) 拡網板付 20 馬力一艘曳底曳網漁船の魚種別日々漁獲量 (単位貫)

	月 日	4.26	4.27	4.28	4.30	5.1	5.2	5.5	5.6	5.7	5.9	5.12	5.16
	曳網回数	6	2	5	8	8	4	6	7	6	6	5	6
漁獲物	えい類				1.25	0.60	0.20					0.90	1.00
	えそ類								0.08				
	はも	0.98	0.23	0.44	1.00	1.83	0.50	0.650			1.16	0.54	0.89
	あじ類											0.50	1.65
	ひいらぎ												1.50
	きす	5.83	0.75	1.05	3.41		0.25	1.400	0.62	0.30	0.75	1.20	2.00
	まだい	0.04	0.10	0.59	0.25								
	いしだい			0.74									
	こしょうだい	0.17						0.115				0.10	
	おにおこぜ							0.220			0.40		
	めごち	0.92	0.43	0.48	1.20	0.30	0.53	0.640	0.57	0.53	0.25	1.30	0.34
	くらかけきす									0.45		0.14	
	まがれい									0.28		0.25	
	むしかれい												0.10
	めいたかれい	0.26		0.09	0.07	0.19	0.13	0.040	0.46	0.15	0.13		0.22
	うしのした類									0.18			
	雑魚	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.000	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80
	えび類	0.94	0.02	1.41	0.88	1.05		1.500		1.70	1.20	2.27	2.06
	たこ類		0.21	0.20	0.76	1.73	1.16	1.060	1.60	1.40	1.10	1.55	2.00
	じんどういか	0.78			0.39	0.30	0.06	0.400	0.33	0.32	0.65	0.55	0.61
	こういか	3.62	0.51	1.26	2.40	9.30	4.10	4.900	6.45	2.60	3.35	1.35	
	かみなりいか			0.17		0.73		0.180	0.80	0.40	1.61	0.25	0.17
	まいか	0.15	0.05	0.12									2.10
	貝類												0.30
	計	14.69	2.80	7.55	12.61	17.03	7.93	11.905	11.91	9.31	11.60	11.90	15.74
	1 網当漁獲量	2.45	1.40	1.51	1.58	2.13	1.98	1.980	1.70	1.55	1.93	2.38	2.62

表 20 (2) 拡網板付 20 馬力一艘曳底曳網漁船の魚種別日々漁獲量 (単位貫)

	月 日	5.17	5.29	5.31	6.3	6.4	6.5	6.10	計
	曳網回数	3	4	4	3	6	6	3	19日 98回
漁獲物	えい類	0.400			0.30				4.650
	えそ類								0.080
	あなご類							0.21	0.210
	はも	0.770	0.610	0.16	1.85	4.47	1.78	0.50	18.360
	あじ類	0.510		1.44		0.30	0.29		4.690
	ひいらぎ	1.500		0.50					3.500
	ひめじ				0.50		0.50		1.000
	あまだい	0.125							0.125
	きす	2.380	0.590	0.37	0.80	0.60	0.77	0.77	23.840
	まだい								0.980
	くろだい					0.18			0.180
	いしだい								0.740
	こしょうだい	0.150							0.535
	おにおこぜ		0.300						0.920

表 20 (3) 拡網板付 20 馬力一艘曳底曳網漁船の魚種別日々漁獲量 (単位貫)

	月 日	5.17	5.29	5.31	6.3	6.4	6.5	6.10	計
	曳網回数	3	4	4	3	6	6	3	19日 98回
	めこち	0.125			0.22		0.24		8.075
	くらかけきす								0.590
漁	ひらめ		0.680						0.680
	まがれい								0.530
	むしかれい				0.15	0.15	0.10		0.500
	めいたかれい	0.125	0.085						1.950
	うしのした類								0.180
獲	雑魚	0.500	1.000	0.80	0.50	1.00	1.00	0.500	16.600
	えび類	1.730	2.200	2.16	2.40	2.72	2.80	4.755	31.595
	たこ類	0.900	1.100	1.38	2.48	1.70	0.63		20.960
	じんどういか	0.575	0.480		0.60	0.65	1.47	0.500	8.665
	こういか	1.300	2.600	1.45	0.62	1.25	0.47	0.310	47.840
物	かみなりいか		0.130	0.25			0.18	0.230	5.100
	まいか								2.420
	貝類								0.300
	計	11.090	9.775	8.51	10.42	13.02	10.23	7.775	205.795
	1網当漁獲量	3.700	2.440	2.13	3.47	2.17	1.71	2.590	

表 21 (1) 拡網板付 10 馬力一艘曳底曳網漁船の魚種別日々漁獲量 (単位貫)

	月 日	4.26	4.27	4.28	4.30	5.1	5.2	5.5	5.6	5.7	5.9	5.12	5.16
	曳網回数	7	8	6	7	8	6	6	7	6	6	6	7
	さめ類						1.00						
	えい類	0.40	0.20	0.14							1.35	0.50	
漁	あなご類	1.50	0.70	0.95	0.28		0.30					0.55	
	はも	1.30	1.60	0.85	0.63	0.60	0.33				1.00	0.45	0.90
	あじ類											0.16	
	きす	1.50	0.90	0.45	0.40	0.55	0.20	0.40	0.40	0.35		0.28	1.05
	まだい	0.175				0.26							
	せとだい	0.085	0.30										
獲	うまずらはぎ	0.15											
	おにおこぜ	0.20	0.29			0.10	0.20				0.23		
	めこち	1.00	0.75	0.50	0.45		0.37	0.40				0.45	
	くらかけきす		0.60	0.26	0.25				0.40	0.35			
	ひらめ		0.53										
	むしかれい	0.20											
物	めいたかれい	0.30	0.25	0.30		0.30	0.13	0.40			0.25	0.20	
	雑魚	1.30											
	えび類	2.65	2.15	1.20	2.00	0.50	1.00	0.65	1.00	1.65	0.845	2.81	2.00
	たこ類	2.10	2.00	1.20	1.00	1.05	0.72	0.40	1.55	2.50		1.60	1.30

表 21 (2) 拡網板付10馬力一艘曳底曳網漁船の魚種別日々漁獲量 (単位貫)

月　日	4.26	4.27	4.28	4.30	5.1	5.2	5.5	5.6	5.7	5.9	5.12	5.16
曳網回数	7	8	6	7	8	6	6	7	6	6	6	7
こういか	1.4	2.15	2.30	2.35	6.00	2.85	3.30	3.90	5.00	1.700	1.12	1.75
かみなりいか			0.76	0.20	0.26	0.46		1.35	1.40	0.190	0.54	0.23
計	14.26	12.42	8.91	7.56	9.62	7.56	5.55	8.60	11.25	5.565	8.66	7.23
1網当漁獲量	2.04	1.55	1.49	1.08	1.20	1.26	0.93	1.23	1.88	0.930	1.44	1.03

表 21 (3) 拡網板付10馬力一艘曳底曳網漁船の魚種別日々漁獲量 (単位貫)

	月　日	5.17	5.29	5.31	6.3	6.4	6.5	6.10	計
	曳網回数	7	9	8	7	3	6	8	19日 128回
漁獲物	さめ類								1.000
	えい類	0.175							2.765
	あなご類								4.280
	はも	0.300	0.850	0.400	1.60	0.40	1.000	0.750	12.960
	あじ類								0.160
	ひめじ		0.175	0.075	0.30		0.165	0.160	0.875
	きす	0.150	0.175	0.075	0.30		0.165	0.170	7.515
	まだい								0.435
	せとだい								0.385
	ころだい							0.490	0.490
	うまづらはぎ								0.150
	おにおこぜ			0.200					1.220
	めこち	0.175						0.170	4.265
	こち							0.095	0.095
	くらかけきす								1.860
	ひらめ								0.530
	むしかれい								0.200
	めいたかれい					0.17		0.095	2.395
	雑魚								1.300
	えび類	2.810	2.840	2.450	2.50	3.16	3.400	8.240	43.855
	たこ類	2.300	2.500	3.500	1.33	1.70	1.250	1.750	29.750
	こういか	0.950	2.200	1.030	1.50		0.600	0.650	40.750
	かみなりいか					0.17			5.560
	計	6.86	8.74	7.73	7.53	5.60	6.58	12.57	162.795
	1網当漁獲量	0.98	0.97	0.97	1.08	1.87	1.10	1.57	

南部漁場の同一地点で1951年5月10日から8月2日迄の19日間，および1952年4月26日から6月10日迄の19日間に挙げた日々の魚種別漁獲量をそれぞれ図35と図36および図37と図38に取纏めて比較する。

両船共，1網当り曳網時間は約1時間，曳網速度（対水速度）は20馬力一艘曳に於ては1.0～1.5浬/時，10馬力一艘曳に於ては0.8～1.1浬/時で，水深は35～45mの間で曳網した。

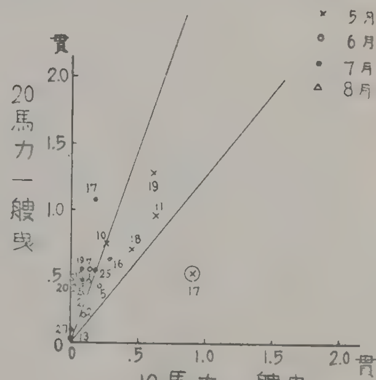
入網魚種を游泳性と底棲性とに分けて1網当り漁獲量を計算して比較する。

1951年分はそれぞれ表22・図35と表23・図36，1952年分はそれぞれ表24・図37と表25・図38を得る。

図35と図37をみると，1951年5月17日と1952年5月7日の例外が許されるならば，一般的には20馬力一艘曳が10馬力一艘曳にくらべて，游泳性魚類に対しては3倍ぐらいの漁獲性能を

表 22 游泳性漁獲物 (単位貫)

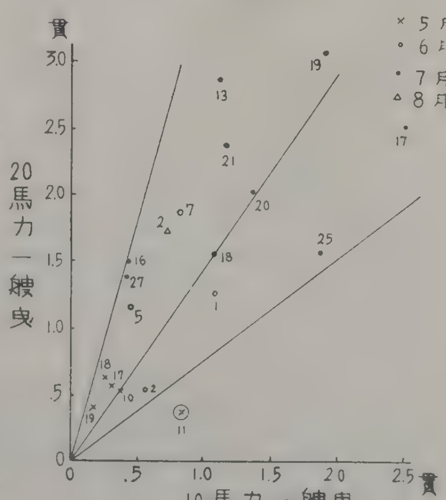
月日	20馬力底曳網 1網当漁獲量	10馬力底曳網 1網当漁獲量	月日	20馬力底曳網 1網当漁獲量	10馬力底曳網 1網当漁獲量
5.10	0.74	0.25	7.16	0.60	0.29
5.11	0.95	0.61	7.17	1.07	0.16
5.17	0.50	0.90	7.18	0.45	0.08
5.18	0.69	0.44	7.19	0.55	0.07
5.19	1.27	0.60	7.20	0.47	0
6. 1	0.44	0.11	7.21	0.40	0.08
6. 2	0.17	0.08	7.25	0.53	0.17
6. 5	0.40	0.20	7.27	0.07	0
6. 7	0.53	0.13	8. 2	0.36	0.06
7.13	0	0			



游泳性漁獲物
図 35

表 23 底棲性漁獲物 (単位貫)

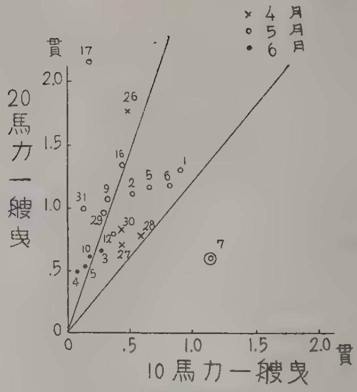
月日	20馬力底曳網 1網当漁獲量	10馬力底曳網 1網当漁獲量	月日	20馬力底曳網 1網当漁獲量	10馬力底曳網 1網当漁獲量
5.10	0.51	0.38	7.16	1.50	0.41
5.11	0.36	0.84	7.17	2.52	2.50
5.17	0.57	0.32	7.18	1.56	1.07
5.18	0.63	0.26	7.19	3.08	1.89
5.19	0.40	0.18	7.20	2.03	1.37
6. 1	1.25	1.05	7.21	2.37	1.15
6. 2	0.52	0.56	7.25	1.56	1.86
6. 5	1.15	0.45	7.27	1.38	0.42
6. 7	1.87	0.80	8. 2	1.72	0.72
7.13	2.86	1.10			



底棲性漁獲物
図 36

表 24 游泳性漁獲物 (単位貫)

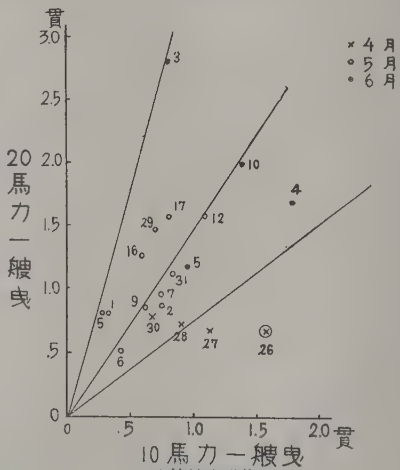
月日	20馬力底曳網 1網当漁獲量	10馬力底曳網 1網当漁獲量	月日	20馬力底曳網 1網当漁獲量	10馬力底曳網 1網当漁獲量
4.26	1.77	0.47	5.12	0.79	0.35
4.27	0.71	0.42	5.16	1.34	0.43
4.28	0.79	0.59	5.17	2.13	0.16
4.30	0.81	0.42	5.29	0.95	0.27
5. 1	1.29	0.88	5.31	1.00	0.14
5. 2	1.10	0.51	6. 3	0.67	0.26
5. 5	1.16	0.65	6. 4	0.50	0.07
5. 6	1.17	0.81	6. 5	0.53	0.13
5. 7	0.60	1.13	6.10	0.60	0.17
5. 9	1.06	0.32			



游泳性漁獲物
図 37

表 25 底棲性漁獲物 (単位貫)

月日	20馬力底曳網 1網当漁獲量	10馬力曳底網 1網当漁獲量	月日	20馬力底曳網 1網当漁獲量	10馬力底曳網 1網当漁獲量
4.26	0.68	1.57	5.12	1.59	1.09
4.27	0.69	1.13	5.16	1.28	0.60
4.28	0.72	0.90	5.17	1.57	0.82
4.30	0.77	0.66	5.29	1.49	0.70
5. 1	0.84	0.32	5.31	1.13	0.83
5. 2	0.88	0.75	6. 3	2.80	0.82
5. 5	0.82	0.28	6. 4	1.67	1.80
5. 6	0.53	0.42	6. 5	1.18	0.97
5. 7	0.95	0.75	6.10	1.99	1.40
5. 9	0.87	0.61			



底棲性漁獲物
図 38

もっように判断できるようである。

游泳性漁獲物の中，あじは嚢網の上側に沿って入り上側から出ようとし而も真直ぐに進むもので[1)]，海底から 1 m 位の上方で泳いでいるものが多く[2)] *1，さめは網口の上下左右に網を避けようとするようであり。[3)] *2 きすは浮子越えをし。[4)] いぼだいは揚網の際底曳網が浮上してくるときに嚢口と漏斗付根との間で游泳していることをみかける場合が多いので入網後，網と同じ速度で游泳していることが想像される。

いづれにしても網口の高さと幅および曳網速度が漁獲性能に大きく影響するように思われる。

曳網速度は20馬力一艘曳では平均1.25浬/時位，10馬力一艘曳では平均0.95浬/時位であり，この20馬力一艘曳と10馬力一艘曳の手木間隔の比は模型試験の結果からみると 840cm/720cm＝1.17，天井網口の高さの比は 112cm/92cm＝1.22(但し20馬力一艘曳は荒目と細目の2種の網を使用した

*1 筆 者 も 観 察

*2 たい底曳網の袖網に主として刺さつている。(筆者観察)

が，漁具試験では10馬力一艘曳の網目とほぼ同様の網目のものを試験したので其の値を用いた)。

即ち20馬力一艘曳は10馬力一艘曳にくらべて曳網速度が曳網時には約1.3倍，揚網前15分間の全速時でも1.5浬/時/1.1浬/時=1.4倍，曳網時に網口の高さも幅も約1.2倍であるのに，1網当り漁獲量は一般には約3倍というのは上に述べた魚の網に対する行動のためであろう。

ところが表18と表19とをみると，1951年5月17日の游泳性の漁獲物の中で20馬力一艘曳で10馬力一艘曳にくらべて甚しく少いものはこういかであり，また表20と表21とをみると，1952年5月7日の游泳性の漁獲物の中で20馬力一艘曳で10馬力一艘曳にくらべて甚しく少いものはこういかとかみなりいかであったことがわかる。

游泳性の魚類の中で時々大量の漁獲をみるものはこういかであることは表18～21を一見して感ずるところで，このことからこういういかは時々は大集団をするものと考えられるわけであるが，20馬力一艘曳が10馬力一艘曳よりもこういかを失う機会が多いという事実はこれとは別個の問題であろう。

こういかは流速が中位で透明度も中位のときに入網がよく，強流で濁ったときにも弱流で澄んだときにも入網がよくないといわれることからみると，海底内や藻場・岩礁内え潜入する性質がこういかにはあるので[5),*3] 強流の時は海底に潜入するか，岩礁・礫等の地帯に逃避するかとも考えられ，弱流の時には海が澄むのが普通でそのために網を認識してこういかは逃避することも考えられる。

海底に潜入するこういかを網に掻き込もうとするのであるから，沈子綱を重くし，嚢網口の前方にチェンを張り（図39）遅目の速さで曳網することがこういかの漁獲に望ましいわけであるが，馬力が大きいと兎角曳網が速過ぎて沈子綱が海底を滑るだけといったこともおこり勝ちで，特に曳網の進路が下り坂にでも当ろうものならば沈子綱が海底を離れることもおこらない限りでもなく，この隙間からこういかが遁れでることは屡々経験されたところである[6)]。1951年5月17日と1952年5月7日におこった異例はこれで十分に説明できる。


図 39

図36と図38をみると，底棲性魚類については1網当り漁獲量が一般的には20馬力一艘曳で10馬力一艘曳の1.5倍位に当っておるが，1951年5月11日と1952年4月26日とは異例で20馬力一艘曳の方が10馬力一艘曳よりもかなり劣ったことがわかる。

底棲性魚類は游泳性魚類にくらべて網を乗越えるものは少いであろうから，当然網幅と曳網速度との積にほぼ比例する漁獲を挙げるように考えられるが，前にも述べた通り20馬力一艘曳は10馬力一艘曳に対してこの積が $1.17\times\frac{1.25}{0.95}=1.5$ 倍であって，この考えは当っておる。

漁獲される底棲性魚類は種類が多く，分布も区々であるために個々の魚種について多い少いを論議しても意味がないが，一応表18と表19，表20と表21を対照してみると，1951年5月11日はまだことえび類が10馬力一艘曳で特に多く20馬力一艘曳で特に少かったし，1952年4月26日もこれと同じであったことがわかる。

10馬力一艘曳の方ではゴムホースで覆ったチェンを沈子綱につかう（図40）のでまだこが多いといわれる礫地でも曳網し易いとか，20馬力一艘曳ではタカセ綱を張ってチェンを緩めるのに10馬力一艘曳では逆にタカセ綱を緩めてチェンを張るといった違いがある（図41）にしても，要は20馬力一艘曳が10馬力一艘曳よりも曳網が速くなり勝ちで沈子綱が底を掻くことも軽

*3 筆者も観察

くなり勝ちであるといったことで上の異例は解釈されてよかろう。

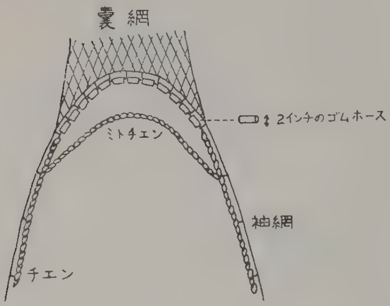


図 40

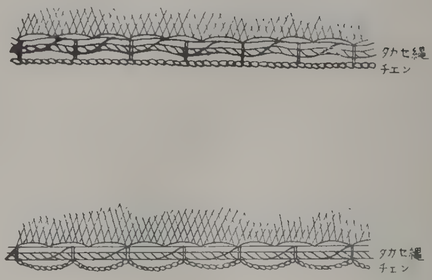


図 41

文献

1) 田内森三郎，1949．水産物理学，pp. 195.
2) 三浦定之助，1941．魚 の 話，pp. 150.
3) 田内森三郎，1949．水産物理学，pp. 195.
4) 田内森三郎，1949．水産物理学，PP. 195.
5) 三浦定之助，1941．魚の話，pp. 57．pp. 62
6) 三浦定之助，1941．魚 の 話，pp. 62.

3. 一艘曳小型底曳網漁船 20 馬力（拡網板付）と 10 馬力（張竹付）の底曳網の漁獲性能

一艘曳小型底曳網漁船 20 馬力（拡網板付）と 10 馬力（張竹付）の底曳網の漁獲性能を知るために大阪湾南部漁場の同一地点で 1950 年 3 月 16 日から 4 月 19 日までの 12 日間に曳網した。

両船の 1 網当り曳網時間は 20 馬力一艘曳では 1 時間，10 馬力一艘曳では 1.5 時間，曳網速度は 20 馬力一艘曳では 1.0～1.5 浬 時，10 馬力一艘曳では 0.5～1.0 浬 時，20 馬力一艘曳では昼間，10 馬力一艘曳では主として夜半から午前に亘って操網，10 馬力一艘曳の張竹の長さは7.5m，水深は 40～70m の間で曳網した。

表 26 と表 27 とは両船の漁獲物の明細を示す。

入網魚種を游泳性と底棲性とに分けて，表 26 と表 27 とから両船について 1 網 1 時間当り

表 26 (1) 拡網板付20馬力一艘曳底曳網漁船の魚種別日々漁獲量 （単位貫）

	月 日	3.16	3.20	3.24	4.5	4.7	4.8	4.10	4.11	4.14	4.15	4.17	4.19	計
	曳網回数	7	4	8	7	4	7	7	6	7	7	8	8	80回
	1 網当曳網時間	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
漁獲物	さめ類											0.20	1.25	1.45
	えい類					0.35	0.25		0.25	0.31	0.13		0.41	1.70
	えそ類					0.10								0.10
	あなご類	0.60			0.58	0.04	0.09	0.09				0.25		1.65
	はも			0.07		0.29	0.50	0.84	0.07			0.16	1.20	3.13
	ぐち						0.10							0.10
	きす	0.27	0.13	0.98	0.50	1.92	1.05	0.94	0.64	0.47	0.19	0.43	4.38	11.90
	まだい								0.28					0.28

表 26 (2) 拡網板付 20 馬力一艘曳底曳網漁船の魚種別日々漁獲量 （単位貫）

	月日	3.16	3.20	3.24	4.5	4.7	4.8	4.10	4.11	4.14	4.15	4.17	4.19	計
	曳網回数	7	4	8	7	4	7	7	6	7	7	8	8	80回
	1 網当曳網時間	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
漁獲物	せとだい				0.06					0.35	0.60	0.06	0.20	1.27
	かわはぎ							0.13				0.25		0.38
	ふぐ類	0.24						0.30						0.54
	おにおこぜ	0.44	0.27		0.11	0.91	0.24	0.30	0.31	0.78		0.47	0.50	4.33
	めこち			0.26	0.19	0.31	0.15	0.18	0.37		0.09	0.09	0.75	2.39
	くらかけきす	0.65	0.65	4.95	1.66		0.49							8.40
	ひらめ			0.46				0.40	0.82			0.50	0.14	2.32
	むしかれい												0.31	0.31
	めいたかれい		0.13	0.43	0.07	0.13	0.18	0.15	0.18	0.59	0.21	0.07	0.31	2.45
	えび類	1.00	0.83	1.26	1.63	0.44	0.80	0.43		0.37	0.29	1.96	1.18	10.19
	たこ類	0.23	0.32	0.25	0.10	0.16	0.26	0.25		0.81	0.10	0.10	0.38	2.96
	じんどういか	0.75	0.91		0.40		0.09					0.56	0.40	3.11
	こういか	0.39	0.52	3.06	1.85	1.04	5.90	3.00	3.84	5.28	4.19	6.54	3.70	39.31
	まいか	0.50	0.25		0.30	0.11		0.32						1.48
	貝類	0.70	0.06	0.48	0.40						0.29	0.34	0.60	2.87
	計	5.77	4.07	12.20	7.85	5.80	10.10	7.33	6.76	8.96	6.09	11.98	15.71	102.62
	1 網 1 時間当漁獲量	0.82	1.02	1.53	1.12	1.45	1.44	1.05	1.12	1.28	0.87	1.50	1.96	

表 27 張竹付 10 馬力一艘曳底曳網漁船の魚種別日々漁獲量 （単位貫）

	月日	3.16	3.20	3.24	4.5	4.7	4.8	4.10	4.11	4.14	4.15	4.17	4.19	計
	曳網回数	4	6	6	5	4	4	4	4	4	1	5	3	50回
	1網当曳網時間	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
漁獲物	えい類					0.08	0.19							0.27
	あなご類		0.34	0.27	0.17	0.37			0.11		0.10			1.36
	はも				0.17									0.17
	きす					0.10								0.10
	せとだい											0.15		0.15
	かわはぎ			0.04										0.04
	おにおこぜ	0.91	1.49	1.08	1.17	0.95	0.23	0.54	0.65	0.68	0.34	0.40	0.20	8.64
	めこち				0.23	0.09		0.19	0.05		0.15	0.07	0.13	0.91
	くらかけきす	1.20	1.25	1.00	1.17	0.80	0.42	0.30	0.50	0.20	0.15	0.20	0.15	7.34
	ひらめ	0.38							0.24			0.25		0.87
	めいたかれい	2.14	2.36	2.25	1.70	1.23	0.88	0.31	0.96	0.97	1.00	1.30	0.37	15.47
	雑魚	0.50	0.50	0.30	0.30	0.30	0.50	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.10	3.50
	えび類	1.15	1.34	1.50	6.00	10.00	12.50	1.30	1.20	1.54	0.63	1.30	0.80	39.26
	たこ類		0.49	0.98					0.10			0.10	0.03	1.70
	こういか	0.85	0.75	0.67	0.35	0.29	0.62	0.58	1.31	0.45	0.25	1.00	0.27	7.39
	まいか	2.04	7.30	0.20	0.08	0.24		0.05	0.08					9.99
	貝類		0.13		0.18									0.31
	計	9.17	15.95	8.29	11.52	14.45	15.34	3.47	5.40	4.04	2.82	4.97	2.05	97.47
	1 網 1 時間当漁獲量	1.53	1.77	0.92	1.54	2.41	2.55	0.58	0.90	0.67	1.88	0.66	0.46	

漁獲量を対比すると表28・図42と表29・図43を得る。

表 28　游泳性漁獲物　（単位貫）

月　日	20馬力一艘曳1網1時間当漁獲量	10馬力一艘曳1網1時間当漁獲量
3.16	0.31	0.48
3.20	0.45	0.89
3.24	0.51	0.10
4. 5	0.44	0.06
4. 7	0.77	0.11
4. 8	1.02	0.10
4.10	0.67	0.11
4.11	0.79	0.23
4.14	0.87	0.07
4.15	0.71	0.17
4.17	1.01	0.15
4.19	1.24	0.06

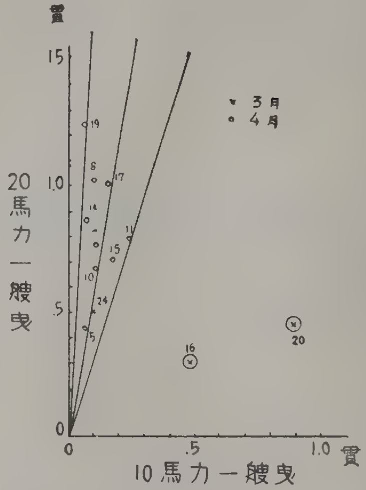


図 42　游泳性漁獲物

表 29　底棲性漁獲物　（単位貫）

月　日	20馬力一艘曳1網1時間当漁獲量	10馬力一艘曳1網1時間当漁獲量
3.16	0.51	1.05
3.20	0.57	0.88
3.24	1.02	0.82
4. 5	0.68	1.48
4. 7	0.68	2.30
4. 8	0.42	2.45
4.10	0.38	0.47
4.11	0.33	0.67
4.14	0.41	0.60
4.15	0.16	1.71
4.17	0.49	0.51
4.19	0.72	0.40

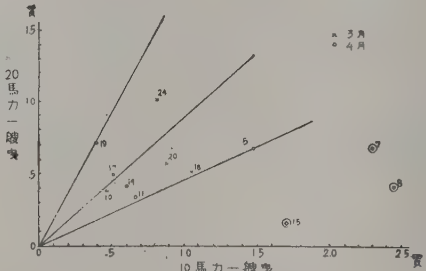


図 43　底棲性漁獲物

図42をみると，1950年3月16日と3月20日の例外が許されるならば一般的には20馬力一艘曳が10馬力一艘曳にくらべて，游泳性魚類に対しては6倍位の漁獲性能をもつように判断できる。

ところが26・27の両表をみると，1950年3月16日と3月20日の游泳性の漁獲物の中で20馬力一艘曳ではこういかが並外れて少く，10馬力一艘曳ではまいかが並外れて多かったことがわかる。而もこの例外が主として10馬力一艘曳が並外れて多くのまいかを漁ったことに帰因することは表26と表27の数字を当ってみれば判ることである。

前にも述べたように旧暦9月15日頃から旧暦12月一杯の間の大潮の北流時の場合に於ては友ケ島水道の中央部より大阪湾南部漁場のもん出しすじの線に沿って，その両側にくらべて特に速い潮流がある。この潮流は旧暦1月から旧暦4月に到るに従って流れの強さが漸次弱まって旧暦4月以後は消失する。

まいかは前にも述べたようにこの潮境の或る地点に密集するとすればその群に出会うか否かで漁獲量が並外れて多くもなり少くもなっても意外とするに当らない。1950年3月16日と3月20日のいずれにしてもこのような解釈で差支えないものと思われる。

図43をみると，底棲性魚類については1950年4月7日，8日，15日の例外が許されるならば一般的には20馬力一艘曳が10馬力一艘曳とほぼ同じくらいの漁獲性能をもつように判断できる。

ところが26・27の両表をみると，底棲性魚類ではえび類が4月7，8両日10馬力一艘曳に並外れて多く漁れ、4月15日には10馬力一艘曳にはめいたかれいが並外れて多く20馬力一艘曳にはえび類が並外れて少かったことがわかる。

底棲性魚類は游泳性魚類と違って網を乗越えることが少いので当然網幅と曳網速度との積にほぼ比例する漁獲を挙げるわけであるが，この場合に20馬力対10馬力で曳網速度で1.25浬/時：0.75浬/時，手木間隔が800cm：750cm，したがって漁獲性能はほぼ2：1となるはずなのに実際にはほぼ1：1であったのは，10馬力一艘曳は主として夜間操網を行い（夜間はえび類の漁獲が昼間に比して著しく多いといわれている）而も嚢網口前方にチェンを使用したため，昼間操網した20馬力一艘曳に比してえび類，めいたかれいを主とする底棲魚の漁獲に有利であったと考えられる。

4. 飛行機まんが漁船20馬力と10馬力の飛行機まんがの漁獲性能

飛行機まんが漁船20馬力と10馬力の飛行機まんがの漁獲性能を知るために大阪湾南部漁場の同一地点で1950年11月13日から12月17日までの7日間に曳網した（図44）。

両船の使用漁具の概略を表30に示す。



図 44

両船の1網当り曳網時間は20馬力では1.5時間，10馬力では1時間，曳網速度は20馬力では約3浬/時，10馬力では約2浬/時，水深は30～45mの底質泥の場所を曳網した。

表31と表32とは両船の漁獲物の明細を示す。

入網魚を游泳性と底棲性とに分け表31と表32とから両船について1網1時間当り漁獲量を対比すると表33・図45と表34・図46を得る。

表30 飛行機まんが漁具構造の概略

	20馬力まんが	10馬力まんが
まんがの口径	7.5尺	5尺
まんがの口の高さ	9寸	5寸
嚢網の長さ	2.5尋	2.0尋
嚢網網目	8節～12節	8節～10節
曳網の太さ及長さ	ワイヤロープ径3.5分 1.5丸	ワイヤロープ径2.5分 1丸

表31 20馬力飛行機まんが漁船の魚種別日々漁獲量 （単位貫）

	月日	11.13	11.14	11.15	11.16	11.17	11.22	12.17	計
	曳網回数	7	7	11	10	7	9	10	61回
	1網当曳網時間	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
漁獲物	あかえい		1.81			2.62			4.43
	はも				0.16	0.04			0.20
	かわはぎ						0.13		0.13
	おこぜ							0.20	0.20
	めこち							0.09	0.09
	こち	0.86	1.41	3.10	1.93	0.86	1.41	1.08	10.65
	みしまおこぜ					0.16			0.16
	がんぞうひらめ	1.33	1.46	2.20	2.75	1.89	1.92	1.91	13.46
	めいたかれい	0.93	0.96	0.79	0.93	0.59	0.49	0.96	5.65
	うしのした類	2.26	3.13	3.67	4.75	2.46	7.09	5.39	28.75
	かに類	0.58	0.26	1.00	0.34	0.76	0.49	0.52	3.95
	くまえび	0.88	0.83	1.52	0.96	0.53	1.18	0.40	6.30
	えび類	0.65	1.24	1.94	1.52	0.93	1.14	1.36	8.78
	たこ類						0.10		0.10
	じんどういか							0.09	0.09
	こういか	0.49	0.75	0.87	1.00	0.45	1.18	2.04	6.78
	かみなりいか						0.26		0.26
	まいか						0.54	0.57	1.11
	貝類	1.07	1.02	1.75	1.40	0.78	1.62	1.20	8.84
	計	9.05	12.87	16.84	15.74	12.07	17.55	15.81	99.93
	1網1時間当漁獲量	0.86	1.23	1.02	1.05	1.15	1.30	1.05	

表 32　10馬力飛行機まんが漁船の魚種別日々漁獲量　　（単位貫）

月　日	11.13	11.14	11.15	11.16	11.17	11.22	12.17	計
曳網回数	12	8	10	10	9	4	10	63回
1網当曳網時間	1	1	1	1	1	1	1	
漁獲物　あかえい			0.17					0.17
せとだい							0.07	0.07
ふぐ類						0.21		0.21
おにおこぜ							0.05	0.05
めこち							0.07	0.07
こち	0.10	0.20	0.83	1.10	0.58	0.16	0.72	3.69
がんぞうひらめ	0.61	0.68	0.81	0.53	0.78	0.60	1.14	5.15
むしかれい							0.10	0.10
めいたかれい	0.16	0.15	0.22	0.15	0.11	0.40		1.19
うしのした類	1.00	0.36	1.35	1.30	1.16	2.20	1.80	9.17
かに類	0.23	0.23		0.14	0.23	0.06	0.20	1.09
こまえび	0.27	0.23	0.36	0.35	0.31	0.12		1.64
えび類	0.11	0.09	0.20	0.13	0.11	0.10	0.20	0.94
こういか	0.09	0.16	0.07	0.51	0.25	0.28	0.17	1.53
まいか							0.03	0.03
貝類	0.32	0.16	0.31	0.49	0.29	0.40	0.20	2.17
計	2.89	2.26	4.32	4.70	3.82	4.53	4.75	27.27
1網1時間当漁獲量	0.24	0.28	0.43	0.47	0.42	1.13	0.48	

表 33　游泳性漁獲物　　（単位貫）

月　日	20馬力まんが1網 1時間当漁獲量	10馬力まんが1網 1時間当漁獲量
11.13	0.05	0.01
11.14	0.07	0.02
11.15	0.05	0.01
11.16	0.07	0.05
11.17	0.04	0.03
11.22	0.16	0.12
12.17	0.18	0.03

表 34　底棲性漁獲物　　（単位貫）

月　日	20馬力まんが1網 1時間当漁獲量	10馬力まんが1網 1時間当漁獲量
11.13	0.81	0.23
11.14	1.16	0.26
11.15	0.97	0.42
11.16	0.98	0.42
11.17	1.11	0.39
11.22	1.14	1.01
12.17	0.87	0.45

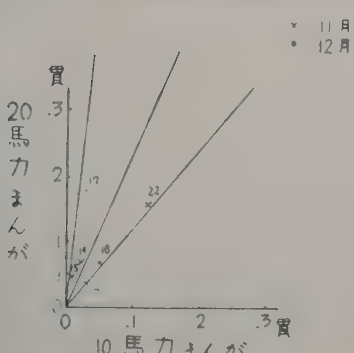


図 45　游泳性漁獲物

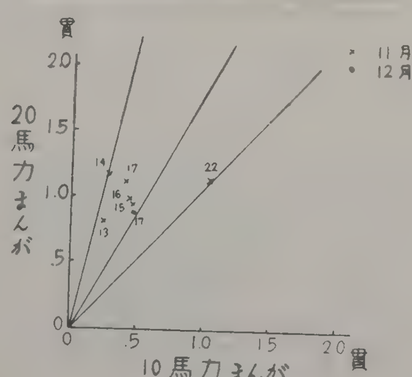


図 46　底棲性漁獲物

これでみると，20馬力飛行機まんがが10馬力飛行機まんがにくらべて游泳性魚類に対しても底棲性魚類に対しても2倍位の漁獲性能をもっように判断できる。游泳性漁獲物の中で両者共に多いのはこういかであるが，游泳性と底棲性とについて両者の漁獲性能の比率が違わないということは海底が泥の場所ではこういかは底棲性の魚類と同じように，この期間では泥中に潜人しているものが普通という想像がつく。

飛行機まんがの対象魚類は主として泥中に潜入しているので当然飛行機まんがの口径（飛行機まんがの重量が重ければそれだけ海底の泥中深く掻き込み泥中に潜入している底棲性魚類を多く掻きおこすこととなるが，この飛行機まんがの重量は飛行機まんがの口径に比例するものとすれば）と曳網速度との積にほぼ比例する漁獲を同一時間に挙げるように考えられるが，表30でみるように20馬力飛行機まんがは10馬力飛行機まんがに対してこの積が7.5尺/5尺×3/2浬/時≒2倍であって，この考えは当っておる。

5.　二艘曳小型底曳網漁船30馬力と25馬力の底曳網の漁獲性能

二艘曳小型底曳網漁船30馬力と25馬力の底曳網の漁獲性能を知るために紀伊水道東北部漁場の同一地点で1950年11月7日から1951年3月30日までの21日間に曳網した（図 47)。



図 47

両船共1網当り曳網時間は約2時間，曳網速度は平均2.1浬/時，水深は40～70m の間。

表35と表36とは両船の漁獲物の明細を示す。

入網魚種を游泳性と底棲性とに分けて，表35と表36とから両船について漁獲量を対比すると表37・図48と表38・図49を得る。

図 48をみると，游泳性魚類に対しては30馬力二艘曳と25馬力二艘曳とで漁獲性能に大きな違いがないことが，1950年12月8日，1951年3月2日，3月9日の異例さえ説明がつけば，一般にはいわれることがわかる。

表35 (1) 30馬力二艘曳底曳網漁船の魚種別日々漁獲量 (単位貫)

月 日		11.7	12.1	12.4	12.5	12.8	12.19	12.22	12.23	1.11
曳網回数		5	4	5	5	5	5	5	1	5
漁獲物	さめ類	2.4	2.0	3.9	1.6	2.5		4.5		2.6
	えい類		1.5		1.0					1.0
	かたくちいわし									
	えそ類			2.0		2.5	4.0	2.0		
	はも	3.1		1.0	4.3		1.0			
	かます類		0.5							
	たちうお	12.5	2.0	23.0	7.0	2.0		1.0		
	まなかつお									
	あじ類									
	すずき		1.5	0.6	2.0	6.0	3.0	5.3	1.6	
	ぐち	15.0	4.0		4.5	3.0	4.0			3.0
	きす		3.0		4.0			1.5		3.5
	まだい	6.6	1.3	12.7	5.0	18.1		7.0	1.2	6.5
	こしょうだい	2.0				1.5				1.0
	ころだい		22.6		1.0	1.5				
	かわはぎ うまづらはぎ							2.0	1.0	3.0
	ふぐ類									
	おにおこぜ									1.0
	めこち		1.0				0.8	2.0		3.0
	くらかけきす									
	めいたかれい									0.8
	まがれい									
	雑魚	23.0	1.0	1.5	1.2	3.0	4.7	1.1	0.3	2.3
	えび類	2.0								
	じんどういか							2.5		1.5
	こういか	1.0	1.5	4.0	1.8	7.0	51.1	46.0		5.0
	かみなりいか		2.5	2.0	3.0	1.5				
	まいか									
計		67.6	44.4	50.7	36.4	48.6	68.6	74.9	4.1	34.2
1網当漁獲量		13.52	11.1	10.14	7.28	9.72	13.72	14.98	4.1	6.84

表35 (2) 30馬力二艘曳底曳網漁船の魚種別日々漁獲量 (単位貫)

	月 日	1.14	2.20	2.27	3.2	3.4	3.5	3.9	3.15	3.19	3.27	3.29	3.30
	曳網回数	4	4	3	5	5	4	4	5	5	6	6	5
漁獲物	さめ類	2.0	3.1	6.5	26.8	2.2		126.1	4.0	1.0	1.4	1.3	
	えい類		1.5	4.0	7.0	3.0	0.4	1.5	6.3		1.0	2.4	
	かたくちいわし						3.3		3.2				
	えそ類			8.6	71.8	9.7	1.7		14.7	4.0	2.0	1.0	10.0
	はも												
	かます類												
	たちうお												
	まなかつお					0.5				1.6		2.2	1.0
	あじ類												
	すずき	1.0			7.7		1.3		8.0				3.2
	ぐち							6.0					
	きす	2.5				2.8				3.7	2.2	5.0	3.0
	まだい	9.3				1.7	1.5	2.1	1.7	5.0	8.2	4.4	7.4
	こしょうだい	1.0											
	ころだい												
	かわはぎ うまづらはぎ	1.0	1.5	1.8	1.3	1.0	1.0	3.1		2.5	1.5	2.9	4.0
	ふぐ類												
	おにおこぜ	0.8			1.2		0.8	0.5		0.3	0.3	1.5	1.9
	めこち			0.5			0.6	2.5		0.2	2.0	0.6	2.0
	くらかけきす		1.0	1.3	0.5	0.6	1.0			2.0	1.0	2.0	2.0
	めいたかれい		3.3										
	まかれい												
	雑魚	3.0	1.0	4.6	6.2	3.0		2.0	1.9	9.0	3.3	5.6	2.2
	えび類												
	じんどういか			2.0	2.0	3.0	4.0		5.3	1.5	2.0	2.0	2.0
	こういか		2.5	3.2	2.0	2.5	0.9	1.8	3.7	6.5	2.7	4.0	7.1
	かみなりいか												
	まいか					9.0	7.0		5.2	6.0	1.0		4.4
	計	20.6	13.9	32.50	126.5	39.0	23.5	145.6	54.0	43.3	28.6	34.9	50.2
	1網当漁獲量	5.15	3.48	10.83	25.3	7.8	5.88	36.4	10.80	8.66	4.77	5.81	10.04

表 36 (1) 25 馬力二艘曳底曳網漁船の魚種別日々漁獲量 （単位貫）

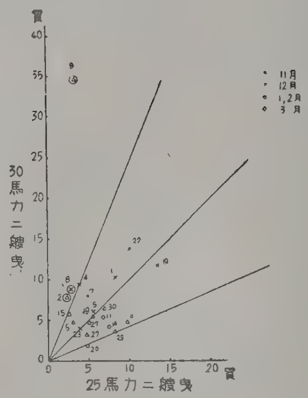
月　日	11.7	12.1	12.4	12.5	12.8	12.19	12.22	12.23	1.11
曳網回数	5	5	5	5	5	6	5	2	5
漁獲物 さめ類	7.0	0.6	0.8	0.1	—	0.4	2.1	—	1.0
えい類	—	—	—	—	—	2.5	—	—	—
えそ類	—	2.0	4.0	3.0	14.0	5.0	—	—	1.6
はも	6.0	—	—	—	—	—	—	—	—
かます類	4.0	—	—	—	—	—	—	—	—
たちうお	2.2	3.0	—	1.5	1.9	—	—	—	—
まなかつお	—	—	—	—	—	—	—	—	—
あじ類	—	1.2	—	—	—	—	—	—	—
すずき	—	1.0	5.3	4.9	—	—	5.1	0.4	—
ぐち	2.5	—	—	—	—	5.0	—	—	9.0
きす	—	—	—	—	—	—	3.0	1.5	5.2
まだい	5.0	2.5	—	1.3	1.0	0.4	1.8	0.4	0.3
ころだい	—	23.7	1.2	—	—	—	—	—	—
かわはぎ・うまづらはぎ	—	—	—	—	—	—	—	—	—
おにおこぜ	—	—	—	—	—	—	—	—	0.9
めこち	0.5	—	1.5	—	1.5	0.8	1.8	—	1.5
くらかけきす	—	1.5	—	1.0	2.0	4.5	4.0	1.0	4.0
雑魚	16.0	—	7.0	4.2	1.9	—	3.3	0.3	—
えび類	—	1.5	—	—	—	—	—	—	—
じんどういか	—	—	—	—	—	4.0	1.5	—	6.0
かみなりいか	3.0	7.3	7.3	4.4	0.7	—	—	—	—
こういか・まいか	0.6	2.0	3.5	15.0	9.7	70.4	36.5	5.3	11.0
計	46.8	46.3	30.6	35.4	32.7	93.0	59.1	8.9	40.5
1 網当漁獲量	9.36	9.26	6.12	7.08	6.54	15.50	11.82	4.45	8.10

表 36 (2) 25 馬力二艘曳底曳網漁船の魚種別日々漁獲量 （単位貫）

月　日	1.14	2.20	2.27	3.2	3.4	3.5	3.9	3.15	3.19	3.27	3.29	3.30
曳網回数	5	3	5	3	5	5	3	5	6	6	4	6
漁獲物 さめ類	1.00	3.9	1.9	0.45	5.1	4.0	—	—	3.0	6.8	10.60	1.5
えい類	1.30	—	2.5	—	1.0	—	—	0.6	2.0	—	1.00	—
えそ類	9.60	—	2.5	9.35	3.8	25.9	12.9	3.8	0.6	—	1.90	—
はも	—	—	—	—	—	-	—	—	—	—	—	—
かます類	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
たちうお	4.00	—	—	—	-	1.0	—	—	—	—	—	—
まなかつお	—	—	1.0	1.30	1.3	1.4	0.8	0.8	1.2	—	—	—
あじ類	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
すずき	3.00	—	—	—	1.5	1.9	—	—	—	—	—	1.0
ぐち	2.80	—	1.3	—	4.0	-	—	—	—	2.7	1.20	—
きす	2.20	—	4.2	—	—	—	2.5	3.2	2.0	1.8	3.20	2.0
まだい	4.00	1.4	4.1	0.60	1.0	1.3	—	1.8	9.1	7.3	5.00	9.5
ころだい	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
かわはぎ・うまずらはぎ	—	1.0	2.1	—	1.5	2.2	—	—	2.1	2.5	3·10	1.4
おにおこぜ	0.80	—	—	0.90	0.3	0.7	—	1.0	0.3	0.5	0.70	0.5
めこち	2.15	—	1.7	—	0.7	1.1	—	6.0	—	2.3	1.30	2.0
くらかけきす	1.30	1.3	—	—	1.0	-	0.5	1.2	1.5	2.3	2.00	2.7
雑魚	—	3.0	3.1	—	1.5	13.0	2.3	4.0	1.2	3.4	2.10	3.4
えび類	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
じんどういか	—	1.0	3.5	4.00	4.0	-	2.0	2.3	1.5	—	—	—
かみなりいか	—	—	—	—	—	-	—	—	—	—	—	—
こういか	19.65 (こういか・まいか)	1.0	—	0.50	1.0	3.3	5.2	5.0	3.6	4.0	4.90	18.6
まいか		6.0	6.0	—	28.8	—	—	—	10.0	3.5	4.60	7.0
計	51.80	18.6	33.90	17.10	56.50	55.8	26.20	29.70	38.10	37.10	41.60	49.60
1 網当漁獲量	10.36	6.20	6.78	5.70	11.30	11.16	8.73	5.94	6.35	6.18	10.40	8.26

表 37　游泳性漁獲物　　（単位貫）

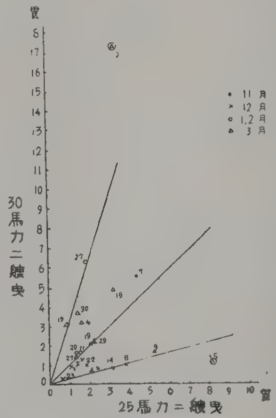
月　日	30馬力二艘曳 1網当漁獲量	25馬力二艘曳 1網当漁獲量
11. 7	7.90	4.86
12. 1	10.20	8.26
12. 4	9.24	3.62
12. 5	5.98	5.44
12. 8	8.62	2.66
12.19	11.62	13.37
12.22	13.96	10.00
12.23	3.80	3.80
1.11	5.22	6.50
1.14	4.20	7.33
2.20	1.78	4.77
2.27	4.50	4.82
3. 2	7.96	2.28
3. 4	4.54	9.64
3. 5	4.75	3.02
3. 9	34.80	3.50
3.15	5.90	2.62
3.19	5.56	5.42
3.27	3.17	4.77
3.29	3.63	8.15
3.30	6.42	6.83



游泳性漁獲物
図 48

表 38　底棲性漁獲物　　（単位貫）

月　日	30馬力二艘曳 1網当漁獲量	25馬力二艘曳 1網当漁獲量
11. 7	5.62	4.50
12. 1	0.90	1.00
12. 4	0.90	2.50
12. 5	1.30	1.64
12. 8	1.10	3.88
12.19	2.10	2.13
12.22	1.02	1.82
12.23	0.30	0.65
1.11	1.62	1.60
1.14	0.95	3.03
2.20	1.70	1.43
2.27	6.33	1.96
3. 2	17.34	3.42
3. 4	3.26	1.66
3. 5	1.13	8.14
3. 9	1.60	5.23
3.15	4.90	3.32
3.19	3.10	0.93
3.27	1.60	1.41
3.29	2.18	2.25
3.30	3.62	1.43



底棲性漁獲物
図 49

ところが，35，36の両表をみると，1950年12月8日は游泳性の漁獲物の中で30馬力二艘曳ではまだいが並外れて多く，1951年3月2日，9日はさめ類が並外れて多かったことがわかる。

さめ類は底質砂泥および砂の所で海水の濁ったときに漁獲が多く，まだいは底質小石および砂地の所で海水の濁ったときに漁獲が多いといわれている。

図50からわかるように，さめとまだいと両方同時に目立って多いという場合がないということは，さめもまだいも時に大群になることがあっても条件が両者で同じでないためであろう。そして25馬力の方はさめの大群にもまだいの大群にもめったに出会わないのに，30馬力の方はかなり頻繁にまだいの大群にもさめの大群にも出会うということは，到底偶然だとは考えにくい。この試験の期間を通じて25馬力も1組，30馬力も1組の漁船がつかわれたものならば，この違

いは乗組員の漁業態度に帰せらるべきであろうし，もしそうでないとすると，25 馬力と 30 馬力では曳網速度はほぼ同じだが，模型試験の結果から網幅がそれぞれ 14.4m と 17.2m，天井網口の高さはそれぞれ 0.9m と 1.3m とであったということから，網幅と天井網口の高さの違いが大群の入網に役立ったものとみてよかろう。[1)]

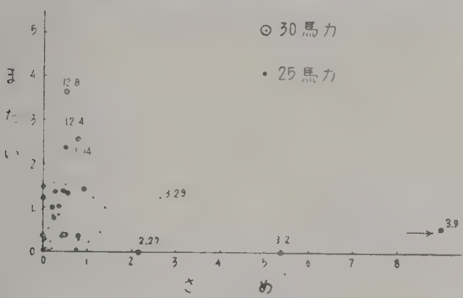


図 50

まだいが大群をなすのは12月，1月で，さめが大群をなすのが2月，3月におこるような感じを与えるが，このことは12月，1月頃は下りのまだいが紀淡海峡附近の深みに集ることおよび1～3月頃には下りのさめが群をなし，而も夜曳をなしたため（夜曳はさめの漁獲が多い）であること等を考えれば納得できる。1950 年 12 月 8 日と 1951年 3 月 2 日，9 日のいづれにしても，このような解釈で差支えないと思われる。

図 49 をみると，底棲性魚類については 1951 年 3 月 2 日，5 日の例外が許されるならば一般的には 30 馬力二艘曳が 25 馬力二艘曳とほぼ同じくらいの漁獲性能をもつように判断できる。

ところが，35，36 の両表をみると，底棲性魚類ではえそ類が 1951 年 3 月 2 日には 30 馬力二艘曳に並外れて多くとれ，3 月 5 日にはえそ類が 25 馬力二艘曳に並外れて多くとられた。

底棲性魚類は游泳性魚類と違って網を乗越えることが少い（但し紀伊水道東北部はえそ漁場であるのでえそ類を考える場合，えそ類が網を乗越えることを筆者は屡々観察したが，二艘曳の両袖網間隔は広いためにえそ類が浮子方を乗越えることは少いので，この場合は他の底棲性魚類と同一視して考える）ので当然網幅と曳網速度との積にほぼ比例する漁獲を挙げるわけだが，この場合に30馬力対 25 馬力で曳網速度で平均 2.1浬/時：2.1浬/時，模型試験の結果両袖網端間隔が 17.2m：14.4m，したがって漁獲性能はほぼ 1:1であってこの考えは当っている。

ところが，えそ類は夏期は海水の濁った時，冬期は海水が澄んだ時漁獲が多いといわれているが，35，36 の両表をみてもわかるように 30 馬力および 25 馬力二艘曳に於てえそ類が特に多かったのは何れも小潮時であった。

このことから小潮時には大集団をなすことがあるということが考えられる。

若し底棲性魚類の漁獲量の大半を占めるところのえそ類が小潮時に密集するとすれば，その群に出会うか否かで漁獲量が並外れて多くても少くても意外とするに当らない。

文　献

1） 田内森三郎，1949．水産物理学，pp. 194—195.

6. 二艘曳底曳網漁船 87 馬力と一艘曳底曳網漁船 87 馬力の底曳網の漁獲性能

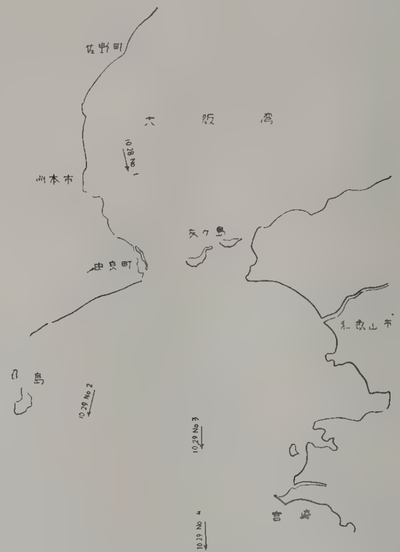
87馬力二艘曳底曳網漁船と一艘曳底曳網漁船（拡網板付と拡網板なしのもの）の底曳網の漁獲性能を知るために紀伊水道と大阪湾南部漁場の各地点のほぼ同一地点に於て（図 51～54）1950 年 10 月 27 日から 30 日までの 4 日間（一艘曳は拡網板付）および 1950 年 12 月 25 日から 1951年 2 月 1 日までの 8 日間（一艘曳は拡網板なし）に二艘曳と一艘曳とを隔日に交互に曳網した。

両船共 1 網当り曳網時間は約 1 時間，曳網速度は前者に於ては二艘曳では 1.0～1.5 浬/時，一

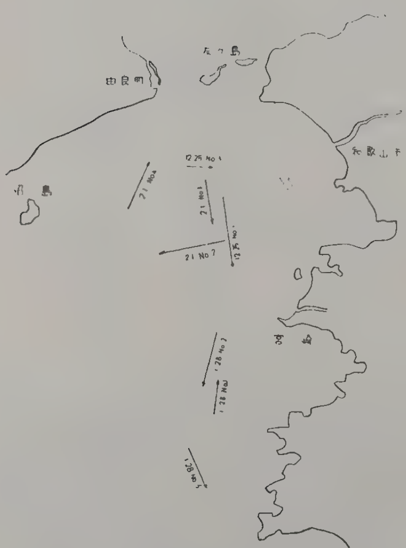
艘曳拡網板付では 0.8～1.2 浬/時，後者に於ては二艘曳では 1.6～2.5 浬/時，一艘曳拡網板なしでは 0.6～2.0 浬/時であった。



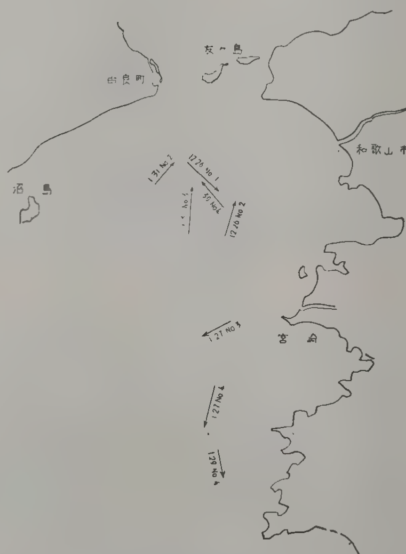
87 馬力二艘曳
図 51



87 馬力一艘曳（拡網板付）
図 52



87 馬力二艘曳
図 53



87 馬力一艘曳（拡網板なし）
図 54

表39と表40および表41と表42とは両船の漁獲物の明細を示す。

表 39 87馬力二艘曳底曳網漁船の魚種別日々漁獲量 (単位瓦)

(○印は二艘曳と一艘曳と対比した操網番号)

	月 日	10.27		10.30		
	操網番号	1	○2	○1	○2	○3
	曳網速度	1′	1′	1.3′	1.5′	1.5′
	潮汐流	N流終期	S流初期	N流終期	S流初期	S流中期
	底質	G. Sh	M. S. Sh	M.	M.	M.
漁獲物	さめ類	2,000	5,710			
	えい類		5,740			1,120
	えそ類	160	1,232	2,482	48	2,191
	あなご類		114			
	はも	940	5,740	4,730	230	
	かます類	3,101	1,024	2,160	140	1,202
	ほんさば	85				218
	たちうお	1,536	830	1,428	16,520	24,200
	いぼだい	9,298	1,260	15,800	4,475	4,550
	まなかつお		8,055			570
	まあじ	1,801	628			
	むろあじ			260	161	254
	ひめじ	164	454	45		
	あかたち				30	30
	あまだい			18	260	
	まといしもち			153	60	
	ぐち	648	2,670	905		35
	きす	432	260	28		
	まだい	1,543	7,864	162		
	いとよりだい			335	50	
	やかたいさぎ		24	28		
	かわはぎ			66		
	こち類	190	24			
	かながしら		28	24		
	くらかけきす		284			
	がんぞうひらめ			184		42
	あかうしのした	412	76	80		
	えび類	370		318	448	
	じんどういか	118			494	1,934
	こういか	976	1,980	815		
	かみなりいか	362	1,000	600		
	まいか	322	1,427			
計		24,458	46,424	30,621	22,916	36,346

表 40　87 馬力一艘曳底曳網漁船（拡網板付）の魚種別日々漁獲量　（単位瓦）
（○印は二艘曳と一艘曳と対比した操網番号）

	月　日	10.28	10.29		
	操網番号	°1	°2	°3	°4
	曳網速度	1.2′	1′	1′	0.8′
	潮汐流	S 流初期	S 流中期	S 流終期	N 流初期
	底質	M.	M.	M.	M.
漁獲物	えい類	650			
	まいわし	107			
	えそ類	100	1,222	2,412	4,767
	はも	2,935		230	1,220
	かます類	180	528	537	667
	ほんさば	92			
	たちうお	732	960	1,673	1,317
	いぼだい	831	437	5,858	1,167
	まなかつお	1,207		1,678	
	まるあじ	4,250	243	174	1,087
	ひめじ	50	225	47	727
	あかたち	195	139		
	あまだい			850	190
	まといしもち			203	547
	ぐち	6,800	48	385	57
	きす	166	208	65	40
	まだい	1,934	94	140	317
	いとよりだい		415	198	187
	かわはぎ	100			
	うまずらはぎ				
	いねこち	34		27	
	かながしら		86		
	くらかけきす	109	36		
	かんぞうひらめ	984	740	430	1,567
	あかうしのした	403			80
	えび類	320			1,377
	こういか	1,150	3,019		1,647
	かみなりいか			580	560
	まいか		100	70	115
	計	23,329	8,500	15,557	17,636

入網魚を游泳性と底棲性とに分けて表39と表40および表41と表42から両船について漁獲量を対比すると表43・図55と図56および表44・図57と図58を得る。

表 41　87馬力二艘曳底曳網漁船の魚種別日々漁獲量　　（単位瓦）

（○印は二艘曳と一艘曳と対比した操網番号）

	月日	12.25			1.23	1.25	1.28				2.1			
	操網番号	○1	2	○3	1	3	○1	○2	○3	4	○1	○2	3	○4
	曳網速度	1.6′	2.0′	2.0′	2.0′	2.0′	2.0′	2.5′	2.5′	2.0′	2.5′	2.0′	1.6′	2.0′
	潮汐流	S流初期	S流終期	N流中期	N流終期	S流初期	N流初期	N流中期	N流終期	S流初期	S流中期	S流終期	S流初期	N流中期
	底質	M.	M.	M.	M. S.	M.	M.	M.	M.	S.Sh	S.	M. S.	M. S.	M. S.
漁獲物	さめ類	1,020	1,840				1,800		1,020	2,860	1,116		1,880	270
	えい類	340								1,630				
	ひら	1,151			818	479					983	736	56	645
	えそ類	66,800	24,400	26,910	4,850	24,500	7,400	17,600	33,080	42,400	10,800	13,800	10,700	7,000
	はも									1,200				
	かます類							68	60					
	たちうお	19,300	904	2,570								37		
	いぼだい				26	152	640	124	365			167	224	56
	まなかつお				2,590	105		2,655				138		2,643
	まるあじ					33	34		454					
	おきひいらぎ				21						541	248		606
	ひめじ						33		580	296				
	あかたち					75		25				40		
	あまだい						380							
	すずき	1,700	1,660	1,270			1,760						1,480	
	ぐち	3,900	8,400	3,570	1,167	6,100	2.950	2,490	9,900	10,200	3,700	2,486	2,486	6,600
	きす						39	50			24		40	
	まだい	56	60				40	130	214	3,600				1,700
	いとより								1,380	79				
	せとだい	245		370			405							
	かわはぎ		110							320				
	うまづらはぎ									140				
	よそぎ	105												
	ふぐ類			320	270			445			885			3,558
	おにおこぜ				180					400				
	めこち											77	62	
	いねこち				74			139	310					
	ほうぼう				270				214	816				
	あかはぜ						26	76			26	50		26
	みしまおこぜ							155	270					32
	のどくさり					32								
	くらかけきす				80	69	156	349	830		481	404		178
	がんぞうひらめ					353	102	235		265	219			
	うしのした類	274			28	72					135	16	56	
	えび類					215								76
	まだこ				350									280
	じんどういか				1,100	1,940				2,080	5,100	808		
	其他のいか類							54					2,960	2,020
	[illegible]	4,518	4,045	4,000		2,807	10,300	17,000	1,765	1,450	8,800	7,848		
	[illegible]	2,086	890		32,300	6,663			1,480				5,931	13.000
	計	101,495	42,309	39,010	44,124	43,595	26,065	41,595	51,922	67,736	32,810	26,855	25,875	38,690

表39、表40、表41及び表42は内海区水産研究所に在職中紀伊水道調査のとき行ったもの。

表 42　87 馬力一艘曳底曳網漁船(拡網板なし)の魚種別日々漁獲量　(単位瓦)

(○印は二艘曳と一艘曳と対比した操網番号)

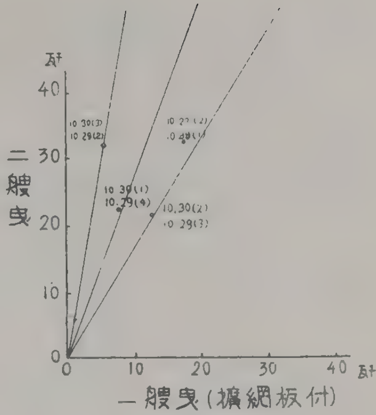
月日	12.26		1.27		1.29			1.30		1.31		
操網番号	①	②	③	④	2	3	④	④	5	1	②	③
曳網速度	0.6′	0.6′	2.0′	1.8′	1.6′		1.8′	1.5′	2.0′	2.0′		1.5′
潮汐流	N流終期	S流中期	S流初期	S流中期	N流中期	S流初期	S流中期	N流終期	S流初期	N流初期	N流中期	N流終期
底質	M.	M.	M.	M.	S.	M.S.	M.S.	M.	G.Sh	M.	M.	M.S.
漁獲物　さめ類								200			820	
ひら	330	42	140					277	38	20		724
えそ類	4,000	1,527	722	1,230	140	518	1,801	197		329	989	938
ごんずい								40				
はも		185										
かます類				123			104					
たちうお	9,000	645										
いぼだい							142					
まるあじ	50								60			
おきひらぎ			79					394	368	441	91	74
まといしもち			47	94	51	241						
てんじくだい							53					
すみくいうお				5			80					
すずき		860										
ぐち	1,700	2,994	278	859	87	290	2,911	803	629	323	646	574
きす		68					32	24	171	35		
まだい	94			2,500			60					
いとよりだい				23	6	40	313				52	
せとだい									38			
こしょうだい		200								23		
ころだい									82			
うまづらはぎ			330									
ふぐ類	170								110	565	120	
みのかさご					26							
おにおこぜ								440	661			
めこち		389	28				46	181	108	40		
ほうぼう					368							
かながしら							199					
あかはぜ		423	640	115						116	67	110
みしまおこぜ			37				84					
くらかけきす	135	344	340		30		132	201		92		62
ひらめ										8		
がんぞうひらめ			132		110		328			90	16	
だるまかれい					25							
ほしかれい				195								
めいたかれい									54			
うしのした類			24	9			118	190	965	85		
あんこう								38				
えび類				180	50					400	620	
じんどういか			643	740	151	399	716	534	1,900	1,917	1,056	720
その他のいか類					163							
こういか	}1,760	3,590		1,245	18	655			210	935	180	460
まいか		510		2,020			497	4,925	2,140	2,195	8,645	1,520
計	17,239	11,777	3,440	9,338	1,225	2,143	7,616	8,444	7,534	7,614	13,302	5,182

表 43　　　(単位瓦)

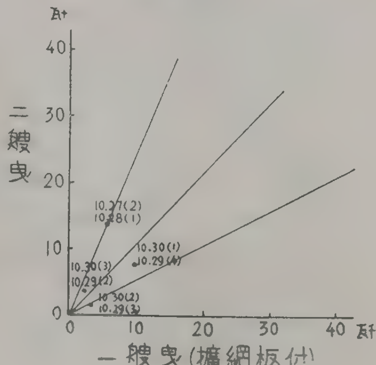
操網場所	操網月日 操網番号	87馬力二艘曳 1網当漁獲量 游泳性漁獲物	87馬力二艘曳 1網当漁獲量 底棲性漁獲物	37馬力一艘曳 1網当漁獲量 游泳性漁獲物	37馬力一艘曳 1網当漁獲量 底棲性漁獲物	備考
兵庫県塩田沖	10.27-28 2-1	32,732	13,692	17,549	5,780	一艘曳 擴網板付
兵庫県沼島沖	10.30-29 3-2	32,963	3,383	6,052	2,448	〃
和歌山県和歌山沖	10.30-29 2-3	21,666	1,250	12,411	3,146	〃
〃　〃	10.30-29 1-4	22,758	7,863	7,898	9,738	〃

表 44　　　(単位瓦)

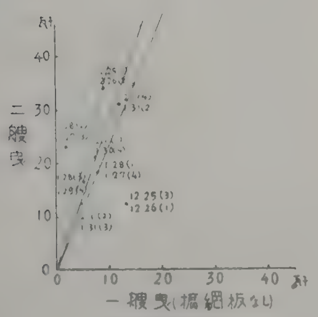
操網場所	操網月日 操網番号	87馬力二艘曳 1網当漁獲量 游泳性漁獲物	87馬力二艘曳 1網当漁獲量 底棲性漁獲物	87馬力一艘曳 1網当漁獲量 游泳性漁獲物	87馬力一艘曳 1網当漁獲量 底棲性漁獲物	備考
和歌山県和歌山沖	12.25-26 1-2	34,081	67,414	8,909	2,868	一艘曳 擴網板なし
〃　〃	12.25-26 3-1	12,100	26,910	13,104	4,135	〃
和歌山県门崎沖	1.28-27 1-4	18,348	7,717	7,609	1,729	〃
和歌山県宮崎沖	1.28-27 2-3	23,016	18,579	1,517	1,923	〃
和歌山県由良沖	1.28-29 3-4	16,638	35,284	4,908	2,708	〃
和歌山県和歌山沖	2.1-1.30 1-4	21,149	11,661	7,157	1,287	〃
〃　〃	2.1-1.31 2-3	12,468	14,387	4,072	1,110	〃
兵庫県沼島沖	2.1-1.31 4-2	31,098	7,592	11,610	1,692	〃



游泳性漁獲物
図 55



底棲性漁獲物
図 56



游泳性漁獲物
図 57

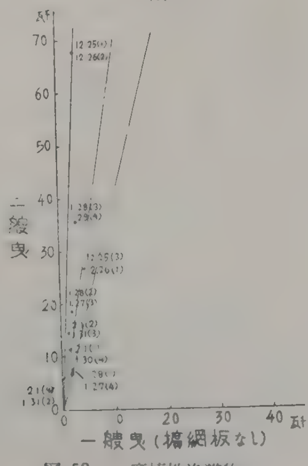


図 58　底棲性漁獲物

図55をみると，游泳性魚類に対しては二艘曳が一艘曳（拡網板付）に比べて2倍位，また図57をみると，1950年12月25日第3回目の二艘曳と同年12月26日第1回目の一艘曳（拡網板なし），1951年1月28日第2回目の二艘曳と同年1月27日第3回目の一艘曳（拡網板なし）の二つの場合を例外とみることが許されるならば，二艘曳は一艘曳（拡網板なし）のほぼ3倍の漁獲性能をもつように判断できる。

ところが，前の場合には二艘曳の方には特に目立つ異状はないのに一艘曳ではたちうをが並外れて多かったし，後の場合には二艘曳にはこういかとまいかが特に多かったのに一艘曳ではこれと反対にこういかとまいかとが特に少かったということのために，一般的の傾向からこの二つの場合が外れるにいたったことは表41と表42を検討するとわかる。

たちうを，こういか，まいかといった特に大群をなす魚類は偶々大群に出会うかどうかで漁に大きな不同もおこりうるわけで，この二つの場合もそう解釈されぬこともなかろう。

図56と図58をみると，底棲性魚類については1網当り漁獲量が図56の場合に於ては二艘曳と一艘曳とに於て殆んど差がなく，図58の場合に於ては二艘曳が一艘曳に比べて約7倍位の漁獲性能をもつように判断できる。

底棲性魚類は游泳性魚類と違って網を乗越えることが少いので，当然網幅と曳網速度との積にほぼ比例する漁獲を挙げるわけであるが，この場合二艘曳対一艘曳（拡網板付）が模型試験の結果によれば曳網速度で1.3浬/時：1.0浬/時，両袖網端間隔で9m：3.5m，従って漁獲性能はほぼ3：1となるはずなのに，実際にはほぼ1：1であり，二艘曳対一艘曳（拡網板なし）の場合に於ては曳網速度で2.1浬/時：1.4浬/時，両袖網端間隔で15.5m：3.75m，従って漁獲性能はほぼ6：1となるはずなのに，実際にはほぼ7：1であった。この漁場では底棲性の魚類の中でえそ類が特に12月末から2月初めにかけて重要な位置を占めるが，二艘曳に拡網板なしの一艘曳をくらべるとえそ類に対する性能は1/10にも達しないのに，拡網板付一艘曳ではこれが1を越えることは図59にみる通りで，この結果，上述のようなことになったのであろう。

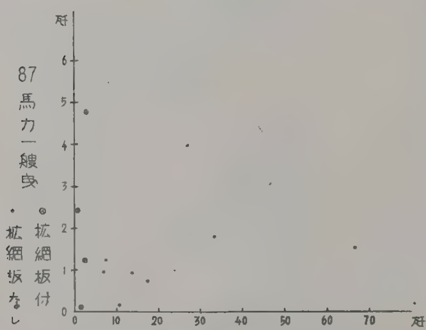


図 59

けだしえそ類は他の底棲性魚類と異り，網を認めると非常に速い速度で袖網を乗越える性質があり，またこのことは袖網の網目に非常に多く刺さっているのが見受けられることからもわかる。[x] このことからして拡網板がつくと，これが底を掻くためにえそ類の袖越えが妨げられるが，拡網板がつかないと袖網を乗越え，又一艘曳は二艘曳に比して両袖網端間隔が非常に狭いため袖網に出会って浮子越えをするものが多いと思われる。

次に二艘曳と一艘曳との入網魚種のの中，主なものの体長分布を表45～53に示す。

同一の漁場でとられた魚類の最大形を二艘曳と一艘曳とについて比較すると表54の通りで，やまとかます，たちうを，まいか，ほしえそ・まえそ，いぼだい，まだいではさほどの違いが認めら

x）筆者の観察

れないが．しろぐち，こういか，みつえそといったものは二艘曳には一艘曳でとれないような大型のものがとられることがわかる。このことは一般に大型のもの程游泳力が大きいことからおこる当然の結果である。

表 45 やまとかますの体長分布（一艘曳拡網板付は○を附す） （単位mm）

区分	採取月日 操網番号	操網場所	80–109	110–139	140–169	170–199	200–229	230–259	260–289	290–319
二艘曳	10.27 No. 1	大阪湾		2		5	16	12		
	No. 2					2	4	5		1
一艘曳	10.28 ○No. 1	大阪湾							1	
二艘曳	10.30 No. 3	沼島沖			2		2	7		
一艘曳	10.29 ○No. 2	沼島沖				1	3	1	1	
二艘曳	10.30 No. 1	和歌山沖					3	6	7	
	No. 2							1		
	1.28 No. 2						1			
一艘曳	10.29 ○No. 3	和歌山沖					2		1	1

46 表 たちうおの体長（吻端より肛門迄の長さ）分布 （単位mm）

（一艘曳拡網板付は○を附す）

区分	採取月日 操網番号	操網場所	100–119	120–139	140–159	160–179	180–199	200–219	220–239	240–259	260–279	280–299
二艘曳	10.27 No. 1	大阪湾			4	10	4	1	2			
一艘曳	10.28 ○No. 1	大阪湾		2	1	5	1			1		
二艘曳	10.30 No. 3	沼島沖						1			2	2
一艘曳	10.29 ○No. 2	沼島沖	2	2	7		1	2		1		
二艘曳	10.30 No. 1	和歌山沖		2	7	9	4		1	1		
	10.30 No. 2		2	12	23	13						
	12.25 No. 1					11	29	8	2			
	12.25 No. 2					8	2	1	1			
一艘曳	10.29 No. 3	和歌山沖		3	7	14	4				1	
	12.26 No. 2				2	3	2			1		

表 47　いぼだいの体長分布　　(単位mm)
(一艘曳拡網板付は○を附す)

区分	採取月日 操網番号	操網場所	80-89	90-99	100-109	110-119	120-129	130-139	140-149	150-159	160-169	170-179	180-189
二艘曳	10.27 No. 1	大阪湾			1	3	4	43	30	4	2	1	2
	No. 2			1									
	1.23 No. 2				1								
一艘曳	10.28 °No. 1	大阪湾		1	2	4	2		2	1			
二艘曳	10.30 No. 3	沼島沖					1	3	13	17	2		
	1.23 No. 1		1										
	2.1 No. 3			1			2	1					
	No. 4				1								
一艘曳	10.29 °No. 2	沼島沖							2	1	1		
二艘曳	10.30 No.1	和歌山沖							20	21	8	1	
	No.2							6	10	21	4		
	1.25 No. 3			1	1		1						
	1.28 No. 2				1		1						
	2.1 No. 2					1			1				
一艘曳	10.29 °No. 3	和歌山沖						10	29	15	2		
二艘曳	1.28 No. 1	和歌山県由良沖					1						
	No. 3					1	2	2					
一艘曳	1.29 No. 4	和歌山県由良沖					1		1				

表 48　しろぐちの体長分布　　(単位mm)　　No. 1
(一艘曳拡網板付は○を附す)

区分	採取月日 操網番号	操網場所	70-89	90-109	110-129	130-149	150-169	170-189	190-209
二艘曳	10.27 No.1	大阪湾				1			
	No.2			1	4				
	1.23 No.2			13	28	5	2	1	1
一艘曳	10.28 °No.1	大阪湾		7	17	24	2		
二艘曳	10.30 No.3	沼島沖			1				
	1.23 No.1			1	11	11	1		
	2.1 No.3			6	19	19	6		
	No.4				14	22	10	2	2

表 48 しろぐちの体長分布 (単位mm) No. 2

(一艘曳拡網板付は○を附す)

区分	採取月日 操網番号	操網場所	70–89	90–109	110–129	130–149	150–169	170–189	190–209
一艘曳	10.29 °No. 2	沼島沖				1			
	1.31 No. 1			1	6	2			
	No. 2			3	8	2	2		
	No. 3			3	2	5	2		
二艘曳	10.30 No. 1	和歌山沖			2	9	3		
	12.25 No. 1			7	20	14	2	5	1
	No. 2			5	19	15	4	2	
	1.25 No. 3			6	22	13	5	1	3
	2. 1 No. 1			7	21	16	3	2	1
	No. 2			11	22	6	5	2	1
一艘曳	10.29 °No. 3	和歌山沖			2	4	1		
	°No. 4					1			
	12.26 No. 2			6	28	14		1	
	1.27 No. 3			2	4	2			
	1.30 No. 4		9	15	7	1			
	No. 5		1	7	6	2	1		
二艘曳	1.28 No. 1	和歌山県由良沖		1	14	23	8	1	
	No. 3				4	21	14	5	6
	No. 4				1	18	16	8	7
一艘曳	1.29 No. 3	和歌山県由良沖		1	4	1	1		
	No. 4				9	34	6	1	

表 49 まだいの体長分布 (単位mm) No. 1

(一艘曳拡網板付は○を附す)

区分	採取月日 操網番号	操網場所	50–99	100–149	150–199	200–249	250–299	300–349	350–399	400–449	450–499	500–549	550–599
二艘曳	10.27 No. 1	大阪湾	1						1				
	No. 2		3	3							1	1	1
一艘曳	10.28 °No. 1	大阪湾		2					1				
	°No. 2									1	1		
二艘曳	2.1 No. 4	沼島沖							1				
一艘曳	10.29 °No. 2	沼島沖		2									
二艘曳	10.30 No. 1	和歌山沖	1	3									
	12.25 No. 1			1									
	No. 2			1									
	1.28 No. 2			2									

表 49 ま だ い の 体 長 分 布 (単位mm) No. 2
(一艘曳拡網板付は○を附す)

区分	採取月日 操網番号	操網場所	50-99	100-149	150-199	200-249	250-299	300-349	350-399	400-449	450-499	500-549	550-599
一艘曳	10.29 °No.3	和歌山沖	1	3									
	°No.4			6									
二艘曳	1.28 No.1	和歌山県 由良沖		1									
	No.3			4									
	No.4									2			
一艘曳	1.27 No.4	和歌山県 由良沖										1	
	1.29 No.4			1									

表 50 こ う い か の 胴 長 分 布 (単位mm)
(一艘曳拡網板付は○を附す)

区分	採取月日 操網番号	操網場所	40-59	60-79	80-99	100-119	120-139	140-159	160-179	180-199	200-219	220-239
二艘曳	10.27 No.1	大阪湾				1	1	2				
	No.2				1	5	3	1				
一艘曳	10.28 °No.1	大阪湾			1	2	3					
	1.30 No.1		1									
二艘曳	2.1 No.3	沼島沖					2	1	2			
	No.4						1		2			
一艘曳	10.29 °No.2	沼島沖			7	7	4	1				
	1.31 No.1						1	2				
	No.2						1					
	No.3					1		1				
二艘曳	10.30 No.1	和歌山沖				5						
	12.25 No.1				3	5	10	3	1			
	No.2					3	3	5	2	1		
	1.25 No.3		1			1	3	3	2			
	1.28 No.2				4	3	2	1				
	2. 1 No.2					1	3	5	3	1		
一艘曳	10.29 °No.3	和歌山沖			1							
	°No.4					6	5			1		
	12.26 No.2					5	6	3	1			
	1.30 No.5						1					
二艘曳	1.28 No.1	和歌山県 由良沖				3	3	5				
	No.3						1	1		1		1
	No.4							2				
一艘曳	1.27 No.4	和歌山県 由良沖				1	2	1	1			
	1.29 No.2		1									

表 51　まいかの胴長分布　（単位mm）
（一艘曳拡網板付は○を附す）

区分	採取月日 操網番号	操網場所	80–99	100–119	120–139	140–159	160–179
二艘曳	10.27 No.1	大阪湾		3			
	No.2		13	1			
	1.23 No.2			33	17		
一艘曳	1.30 No.1	大阪湾		2		1	
二艘曳	1.23 No.1	沼島沖		35	15		
	2.1 No.3			21	9		
	No.4			33	17		
一艘曳	10.29 ○No.2	沼島沖	1				
	1.31 No.1			14	3		
	No.2		1	11	9	2	
	No.3			4	4	1	
二艘曳	12.25 No.1	和歌山沖	3	12	1		
	No.2				5		
	1.25 No.3		1	19	20	3	
	1.28 No.2		1	34	15		
	2.1 No.1			42	8		
	No.2		3	16	6		
一艘曳	10.29 ○No.4	和歌山沖	1				
	12.26 No.2			2	1		
	1.30 No.4		1	19	10	1	
	No.5			12	3		
二艘曳	1.28 No.1	和歌山県 由良沖	3	25	19	2	1
	No.3			8	1		
	No.4			3	3		
一艘曳	1.27 No.4	和歌山県 由良沖	3	8	3		
	1.29 No.3			2	2		
	No.4		1	1	1	1	

表 52　みつえその体長分布　（単位mm）　No. 1
（一艘曳拡網板付は○を附す）

区分	採取月日 操網番号	操網場所	100–119	120–139	140–159	160–179	180–199	200–219	220–239	240–259	260–279	280–299	300–319	320–339
二艘曳	10.27 No.1	大阪湾								1				
	No.2					1	1	1	1	1	1	1		
	1.23 No.2				9	23	15	1				2		
二艘曳	10.30 No.3	沼島沖			3	2		3	1		1			1
	1.23 No.1			3	5	18	9	8	2	1	1	2	1	
	2.1 No.3			1	10	12	14	10	3					
	No.4			1	6	16	12	8	3	2	2			

表 52　みつえその体長分布　　(単位mm)　　No. 2
(一艘曳拡網板付は○を附す)

区分	採取月日 操網番号	操網場所	100-119	120-139	140-159	160-179	180-199	200-219	220-239	240-259	260-279	280-299	300-319	320-339
一艘曳	10.29 °No.2	沼島沖		1			1	1	1		1			
	1.31 No.1			2	1	2		2						
	No.2			1	5	2	2	1	1				1	
	No.3			6	11	2	4							
二艘曳	10.30 No.1	和歌山沖						4	3	3				
	12.25 No.1				2	7	20	12	3	2	1	1		
	No.2			2			8	20	12	5	1	1		1
	1.25 No.3			2	10	17	15	5		1				
	1.28 No.2			2	4	1	15	22	3	1		2		
	2.1 No.1			2	10	9	18	9	2					
	No.2		1	4	19	16	8	1						
一艘曳	10.29 °No.3	和歌山沖					1	4	2	5	1	1		1
	°No.4				1	5	3	7	2		2			
	12.26 No.2			1		6	5	6	1					
	1.27 No.3			1	5	8	2	1						
	1.30 No.4			2	2	2								
二艘曳	1.28 No.1	和歌山県由良沖	1			7	13	20	6	3				
	No.3		1	1		1	10	16	10	4	1	2	4	
	No.4			1			7	18	4	2	1	2	1	
一艘曳	1.27 No.4	和歌山県			2	5	7	4						
	1.29 No.3	由良沖			1									

表 53　ほしえそ・まえその体長分布　　(単位mm)
(一艘曳拡網板付は○を附す)

区分	採取月日 操網番号	操網場所	60-79	80-99	100-119	120-139	140-159	160-179	180-199	200-219	220-239	240-259
二艘曳	10.27 No.1	大阪湾				1						
	No.2					1	2	2				
一艘曳	10.28 °No.1	大阪湾								1		
二艘曳	10.30 No.3	沼島沖	1			3	3		1			
一艘曳	10.29 °No.2	沼島沖				4	5	6	1			
二艘曳	10.30 No.1	和歌山沖				3	3	2	5	4	2	2
	No.2							1				
	1.28 No.2			1	2							
一艘曳	10.29 °No.3	和歌山沖			1	1	3	1				
	No.4				4	4	5	14	3			
二艘曳	1.28 No.4	和歌山県由良沖		4	22	10	8	3	3			
一艘曳	1.27 No.4	和歌山県由良沖		2	2							
	1.29 No.2			1	3	1	2					
	No.3			14	16	3				1		
	No.4				17	15	9	4	2			

ほしえそ・まえそは脊椎骨数を測定しないと区別が出来ないので一括して取扱う

表 54　＋ 二艘曳で一艘曳よりも大きい場合
± 二艘曳と一艘曳とで違わない場合
－ 二艘曳で一艘曳よりも小さい場合

	＋	±	－
やまとかます	1	0	2
たちうお	1	0	2
いぼだい	2	1	1
しろぐち	4	0	0
まだい	2	1	1
こういか	3	1	0
まいか	1	1	2
みつえそ	2	1	0
ほしえそ まえそ	1	1	2

7. 二艘曳小型底曳網漁船 25 馬力と一艘曳小型底曳網漁船 10 馬力（張竹付）の底曳網の漁獲性能

二艘曳小型底曳網漁船 25 馬力と一艘曳小型底曳網漁船 10 馬力（張竹付）の底曳網の漁獲性能を知るために大阪湾南部漁場の同一地点で 1950 年12月 12 日から 1951 年 3 月 31 日までの 8 日間に曳網した（図60）。



図 60

両船の 1 網当り曳網時間は25馬力二艘曳では約 2 時間，10 馬力一艘曳では約 1 時間，曳網速度は 25 馬力二艘曳では平均 2.1 浬/時，10 馬力一艘曳では 0.5～1 浬/時，水深は 35～75m の間。

表 55 と表 56 とは両船の漁獲物の明細を示す。

入網魚種を游泳性と底棲性とに分けて表 55 と表 56 とから両船について漁獲量を対比すると表 57・図 61 と表58・図 62 を得る。

図61をみると，游泳性魚類に対しては 25 馬力二艘曳が 10 馬力一艘曳に比べて約 5倍位の漁獲性能をもつように判断できる。

曳網速度は25馬二艘曳では平均2.1浬/時，10馬力一艘曳では平均0.75浬/時位であり，この 25 馬力二艘曳と 10 馬力一艘曳の両袖網端間隔の比は模型試験（25馬力二艘曳と

表 55　25馬力二艘曳底曳網漁船の魚種別日々漁獲量　（単位貫）

月日	12.12	12.16	1.24	1.28	2.12	3.21	3.24	3.31
曳網回数	5	5	5	5	4	6	5	7
1網当曳網時間	2	2	2	2	2	2	2	2
漁獲物 さめ類	2.5	1.8	7.7	12.5	1.65		1.95	1.4
えい類			2.0			16.0		1.0
えそ類	1.0	2.3	0.9	3.3		35.8		24.7
たちうお	1.0							
まなかつお						2.2	2.6	
ぐち	5.0	35.0	13.0	37.9	5.8			
きす			9.4	5.3	4.5		1.2	4.1
まだい	19.6	2.4	1.0	2.2	2.6	8.2	14.5	13.9
かわはぎ・うまづらはぎ						2.9	1.3	2.5
おにおこぜ			1.0	0.9		0.5	0.9	
めこち	1.5	1.5	1.5	0.7			1.0	
くらかけきす			3.6	0.5		1.5	4.0	1.3
雑魚	1.6	1.5	4.5	1.2	2.0	4.1	2.0	7.4
えび類	4.1							
じんどういか				1.0	2.5			
こういか	2.5	10.1	6.0	9.1	1.9	5.2	22.8	5.2
まいか					5.2	12.0		9.0
計	38.80	54.60	50.60	74.60	26.15	88.40	52.25	70.50
1網1時間当漁獲量	3.88	5.46	5.06	7.46	3.27	7.37	5.23	5.04

表 56　張竹付 10 馬力一艘曳底曳網漁船の魚種別日々漁獲量　（単位貫）

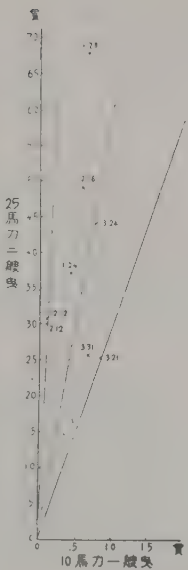
月日	12.12	12.16	1.24	1.28	2.12	3.21	3.24	3.31
曳網回数	5	3	4	5	3	5	6	5
1網当曳網時間	1	1	1	1	1	1	1	1
漁獲物 さめ類			0.15	0.15				
えい類	0.14		0.30					0.15
あなご類	0.11			0.20	0.20			
はも	0.33							
きす			0.20				0.20	
まだい		0.15					0.02	
せとだい	0.11						0.10	
かわはぎ・うまづらはぎ	0.11	0.15						0.15
なごやふぐ						0.30	0.40	
おにおこぜ	1.10	0.33	1.30	2.30	0.80	2.20	2.20	2.00
めこち	0.24						0.05	0.10
くらかけきす	3.30	2.50	1.20	1.40	0.70	0.80	0.70	0.20
ひらめ					0.30		0.30	
ほしかれい			0.25					
めいたかれい	0.48	0.50	1.50	2.10	1.25	1.00	2.10	1.05
雑魚	5.00	2.00	1.40	1.80	0.80	1.00	0.50	1.00
えび類	5.85	2.70	0.30	1.51	0.30	0.02	0.80	5.00
たこ類		0.30			0.15		0.40	
こういか	0.31	1.20	0.40	0.30		0.50	0.50	0.80
まいか		0.30	1.00	3.00	0.30	3.50	3.50	2.50
計	17.08	10.13	8.00	12.76	4.80	9.32	11.68	12.95
1網1時間当漁獲量	3.42	3.38	2.00	2.55	1.60	1.86	1.95	2.59

表 57　游泳性漁獲物　（単位貫）

月　日	25馬力二艘曳 1網1時間当漁獲量	10馬力一艘曳 1網1時間当漁獲量
12.12	3.05	0.11
12.16	4.93	0.60
1.24	3.71	0.44
1.28	6.80	0.69
2.12	3.02	0.10
3.21	2.54	0.86
3.24	4.44	0.77
3.31	2.58	0.69

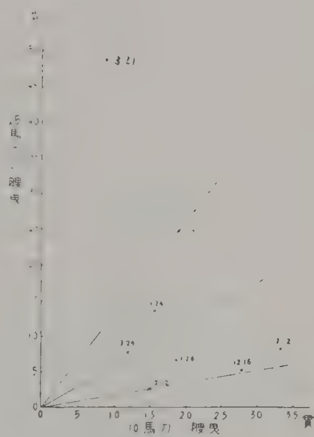
表 58　底棲性漁獲物　（単位貫）

月　日	25馬力二艘曳 1網1時間当漁獲量	10馬力一艘曳 1網1時間当漁獲量
12.12	0.82	3.31
12.16	0.53	2.78
1.24	1.35	1.56
1.28	0.66	1.86
2.12	0.25	1.50
3.21	4.83	1.00
3.24	0.79	1.18
3.31	2.46	1.90



游泳性漁獲物

図 61



底棲性漁獲物

図 62

10 馬力一艘曳）と実地試験（10 馬力一艘曳）の結果からみると 14.4m 7.57m＝1.90，天井網口の高さの比は 90cm 76cm =1.18，即ち 25 馬力二艘曳は 10 馬力一艘曳に比べて曳網速度が曳網時に約 2.8 倍、曳網時の両袖網端間隔の比は 1.9 倍，天井網口の高さの比は1.1倍であるのに，1網1時間当り漁獲量は一般には5倍であった，こういかとまいかがこの漁場でとられる游泳性の魚類の中で重要な位置を占めるのに，1網1時間当りの漁獲量が 10 馬力一艘曳対 25 馬力二艘曳で 2:5 に近く（図 63），またさめ類，まだい，ぐち等は 25 馬力二艘曳では相当にとられるが，10 馬力一艘曳ではほとんどとられなかった（図 64）。

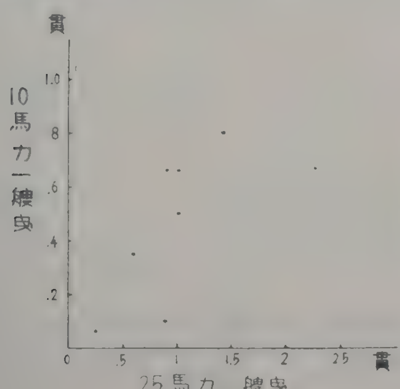


図 63

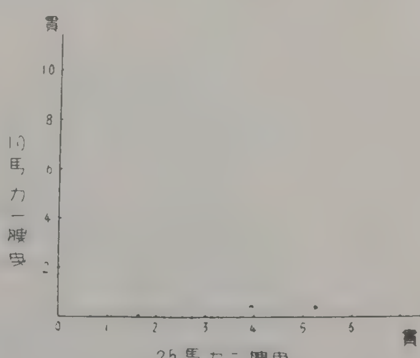


図 64

10馬力一艘曳は嚢口前にチェンを備えておるために25馬力二艘曳にくらべて，いか類を逃すことが少いが，両袖網端間隔が小さいのでさめ類，まだい，ぐち等を逃し易い。

この両者が綜合されて上のような結果を示したものであろう。

図62をみると，底棲性魚類については1網1時間当り漁獲量が一般的には10馬力一艘曳で25馬力二艘曳の2倍位に当っておるが，1951年3月21日は異例で25馬力二艘曳の方が10馬力一艘曳よりもかなり多いことがわかる。

底棲性魚類(えそ類を除く)は游泳性魚類と違って網を乗越えることが少いので当然網幅と曳網速度との積にほぼ比例する漁獲を挙げるわけだが，この場合に25馬力二艘曳対10馬力一艘曳が曳網速度で2.1浬/時：0.75浬/時，両袖網端間隔が14.4m：7.57m，従って漁獲性能はほぼ5：1となるはずなのに実際にはほぼ1：2であったのは，10馬力一艘曳は25馬力二艘曳に比して沈子綱が重く，而も網口前方にチェンを張って海底中に潜入している底魚までもおこして曳網したためと思われる。

ところが55，56の両表をみると，1951年3月21日の底棲性の漁獲物の中で25馬力二艘曳ではえそ類が並外れて多いことがわかる。えそ類は夏期は海水の濁った時，冬期は海水の澄んだ時漁獲が多いことからして，このような潮時に集団をなすものと思われる。えそ類の集団に遭遇した場合，25馬力二艘曳は両袖網端間隔が広く，曳網速度も速いため，えそ類が袖網の浮子方を乗越えることも少いが，10馬力一艘曳ではえそ類の集団に遭遇した場合両袖網端間隔も狭く，曳網速度もおそく，而も網口の前に張られてあるチェンおよび両袖網間に張られてあるチェンに依ってえそ類が威嚇されて浮子越えをする量も多いことが想像される。1951年3月21日の異例はこのような解釈で差支えないものと思われる。

8. 小型一艘曳底曳網漁船の各魚種別漁獲量と潮汐との関係

小型一艘曳底曳網漁船の各魚種別の漁獲量は潮汐と密接な関係があり，これ等の関係は表59と表60のように漁師間にいわれている。

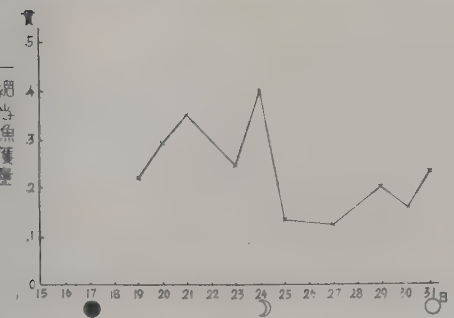
表 59 小型一艘曳底曳網漁船（張竹付）の漁況と潮汐との関係（12月～3月）

魚種名	漁況と潮汐との関係
おこぜ	旧暦1日～4日，16日～19日及び15日，30日の大潮時の間は好漁で，旧暦7日～13日，22日～28日の中，小潮時の間は不漁。
くらかけきす	一般には中潮時に好漁．大潮時はこれに次ぎ，小潮時は不漁とされている。即ち旧暦5日～7日，20日～22日，及び14日～15日，29日～30日頃の間に好漁，旧暦1日～4日，16日～19日頃の間はこれに次ぎ，旧暦8日～13日，23日～28日頃の間は不漁。
めいたかれい	旧暦13日，28日以降翌6日，21日頃迄好漁，旧暦7日，22日以降不漁。
えび類	大，中潮時に好漁，即ち旧暦1日～4日，16日～19日及び旧暦5日～7日，20日～22日頃の間に好漁とされている。 不漁は旧暦8日～13日，23～28日頃の間で，旧暦14日～15日，29日～30日頃から漁獲量が上昇。
まだこ	中，小潮時に好漁，大潮時は不漁，まだこは比較的海水の澄んだとき好漁とされているが，寒だこは海水の薄濁り，即ち中潮時に好漁。
こういか	中潮時に好漁，大，小潮時は不漁とされ，12月は旧暦13日～15日，28日～30日，及び旧暦5日～8日，20日～23日頃の間に好漁，又小潮時でも夜間操網の場合は好漁のことがある。
まいか	大潮時に好漁，但し旧暦の節分から旧暦5月までの旧暦7日～8日前後頃に本につと称して南流のとき友ケ島水道の中央見透線を中心として或幅を以て強い北流の潮流が流れるが，この場合まいかの入網がよいとされ，この頃になると旧暦7日～8日前後頃でも好漁のことがある。

表 60　小型一艘曳底曳網漁船（拡網板付）の漁況と潮汐との関係　(6月～7月)

魚種名	漁況と潮汐との関係
は　　も	夏期に於ては中、大潮時に好漁，小潮時に不漁，秋期になると中潮時に好漁，大潮時に不漁，小潮時に少漁。
ま あ じ	中潮時に好漁，大、小潮時は少漁。
き　　す	大潮時に好漁，中潮時これに次ぎ，小潮時に不漁。
め こ ち	大潮時に好漁。
え び 類	大、中潮時に好漁。
ま だ こ	春期から夏期にかけては海水の澄んだ方が好漁，即ち小潮時に好漁。

10馬力一艘曳（張竹付）と10馬力一艘曳（拡網板付）の各魚種別漁獲量と潮汐との間の関係を知るために大阪湾南部漁場の同一地点で前者は1952年12月，1953年1月，1951年3月（おこぜ，めいたかれい，えび類）、1949年12月，1952年12月，1953年1月（くらかけきす）、1952年12月（まだこ）、1950年12月，1952年12月，1951年3月（こういか）、1953年1月，1951年3月（まいか）および後者は1951年7月，1952年7月（はも）、1952年6月（きす）、1951年6～7月，1952年6月（えび類），1952年6月（まだこ）にそれぞれ曳網されてえた各魚種別1網当り漁獲量と太陰の位置との関係をみた（図65～71および図72～75）。



おこぜ(1952年12月)
図 65 A

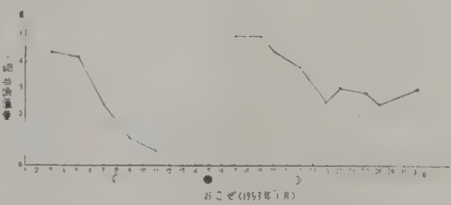


図 65 B

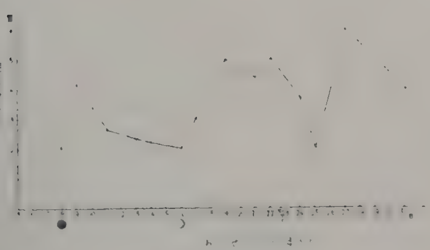
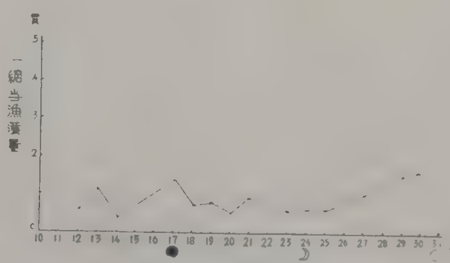


図 65 C



めいたかれい(1952年12月)
図 66 A

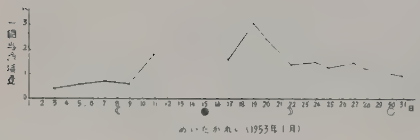


図 66 B

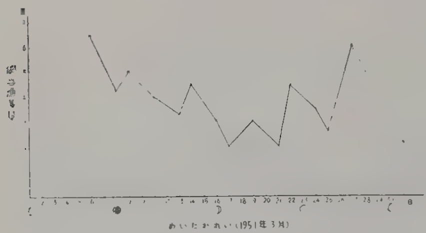


図 66 C

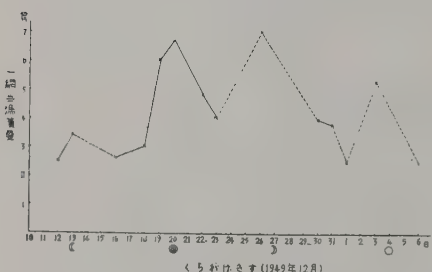
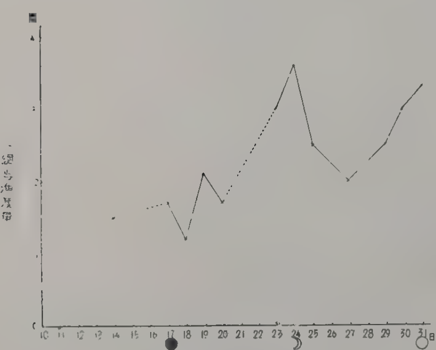


図 67 A



くらかけきす (1952年12月)

図 67 B

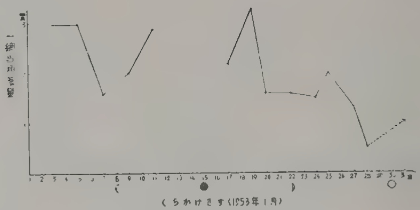


図 67 C

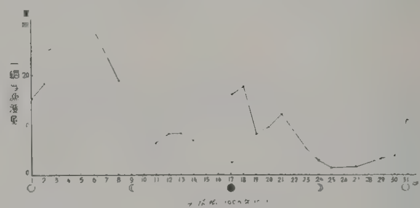


図 68 A

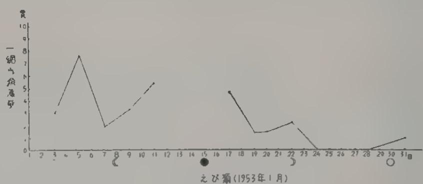


図 68 B

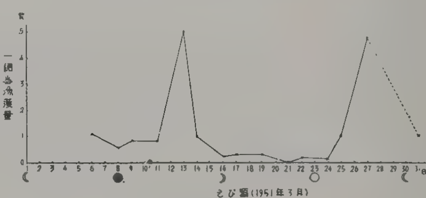


図 68 C

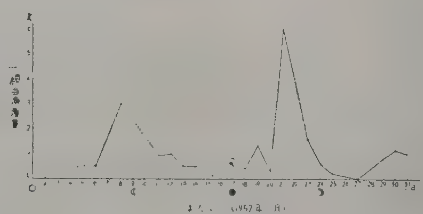
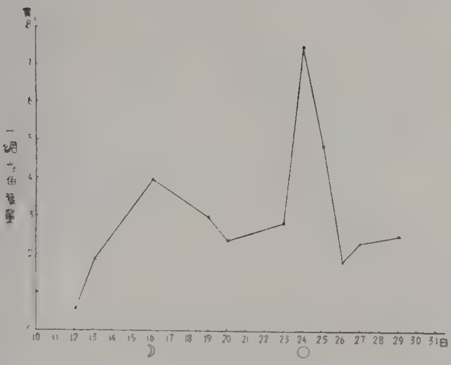
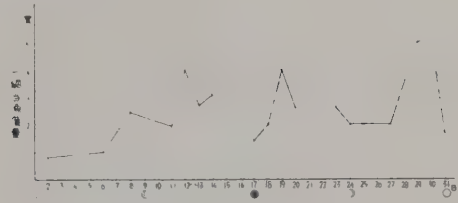


図 69



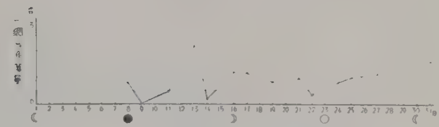
こういか (1950年12月)

図 70 A



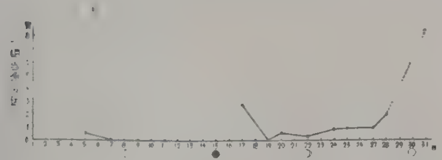
こういか (1952年12月)

図 70 B



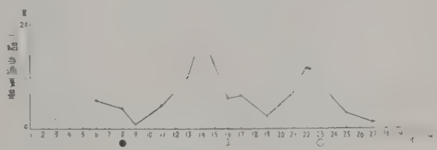
こういか (1951年3月)

図 70 C



まいか (1953年1月)

図 71 A



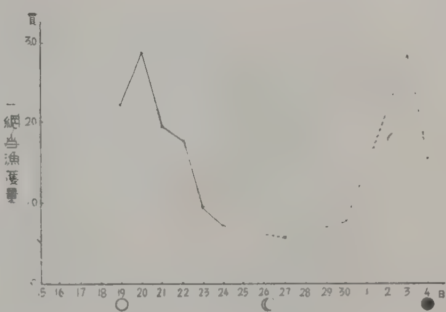
まいか (1951年3月)

図 71 B



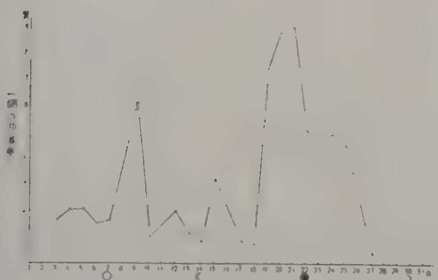
はも (1951年7月)

図 72 A



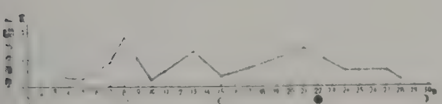
えび類 (1951年6月～7月)

図 74 A



はも (1952年7月)

図 72 B



えそ (1952年6月)

図 73

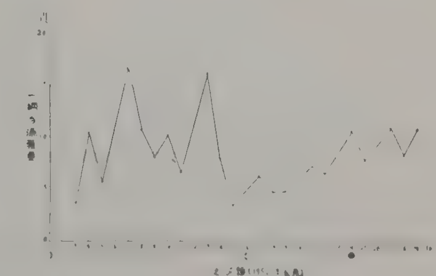


図 74 B

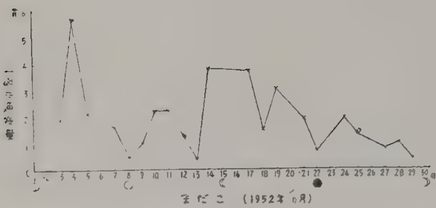


図 75

図 65〜71 および図 72〜75 から各魚種について各月毎に大陰の望の日を15日とし，1ヵ月を旧暦にして漁獲量との関係を取纒め表 61〜67 および表 68〜71 を得た。

表61のDをみると，おこぜの特に好い漁は大潮時に，特に悪い漁は小潮時におこる傾向が認められ，めいたかれいは表62

表 61 A 大陰と1網当り漁獲量との関係

おこぜ (1952年12月)

旧暦 ＼ 1網当漁獲量(貫)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0.1〜0.19									*		*			*	
0.2〜0.29			*	*			*						*		*
0.3〜0.39					*										
0.4〜0.49								*							

表 61 B 大陰と1網当り漁獲量との関係

おこぜ (1953年1月)

旧暦 ＼ 1網当漁獲量(貫)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0.0〜0.09											*				
0.1〜0.19									*						
0.2〜0.29							*		*			*	*		
0.3〜0.39	*						*			*					
0.4〜0.49			*		**										
0.5〜0.59		*		*											

表 61 C 大陰と1網当り漁獲量との関係

おこぜ (1951年3月)

旧暦 ＼ 1網当漁獲量(貫)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0.2〜0.29		*	*		*	*		*							*
0.3〜0.39	*								*				*		
0.4〜0.49	*							*					*		
0.5〜0.59											*			*	
0.6〜0.69				*											

表 61 D 大陰と1網当り漁獲量との関係

おこぜ (A,B,Cを取纏めたもの)

旧暦 / 1網当漁獲量(貫)	1 / 16	2 / 17	3 / 18	4 / 19	5 / 20	6 / 21	7 / 22	8 / 23	9 / 24	10 / 25	11 / 26	12 / 27	13 / 28	14 / 29	15 / 30
1952年12月1953年1月 1951年3月 ~0.19									2		2			1	
0.2~0.49	3	1	3	1	4	1	3	3	2	1		1	4		2
0.5~		1		2							1			1	

表 62 A 大陰と1網当り漁獲量との関係

めいたかれい (1952年12月)

旧暦 / 1網当漁獲量(貫)	1 / 16	2 / 17	3 / 18	4 / 19	5 / 20	6 / 21	7 / 22	8 / 23	9 / 24	10 / 25	11 / 26	12 / 27	13 / 28	14 / 29	15 / 30
0.00-0.049													*		
0.05-0.099		*	*	*	*		*	*	*		*				
0.10-0.149	*										*	*			*
0.15-0.199													*	*	

表 62 B 大陰と1網当り漁獲量との関係

めいたかれい (1953年1月)

旧暦 / 1網当漁獲量(貫)	1 / 16	2 / 17	3 / 18	4 / 19	5 / 20	6 / 21	7 / 22	8 / 23	9 / 24	10 / 25	11 / 26	12 / 27	13 / 28	14 / 29	15 / 30
0.0-0.09			*		*		*		*						
0.1-0.19	*	*					*		*	*	*	*	*		
0.2-0.29					*										
0.3-0.39				*											

表 62 C 大陰と1網当り漁獲量との関係

めいたかれい (1951年3月)

旧暦 / 1網当漁獲量(貫)	1 / 16	2 / 17	3 / 18	4 / 19	5 / 20	6 / 21	7 / 22	8 / 23	9 / 24	10 / 25	11 / 26	12 / 27	13 / 28	14 / 29	15 / 30
0.2-0.29		*						*	*				*		
0.3-0.39	*				*			*			*				
0.4-0.49			*			*								*	*
0.5-0.59	*														
0.6-0.69				*									*		

表 62 D　大陰と1網当り漁獲量との関係
めいたかれい　(A, B, Cを取纒めたもの)

旧暦 1網当漁獲量(貫)			1 16	2 17	3 18	4 19	5 20	6 21	7 22	8 23	9 24	10 25	11 26	12 27	13 28	14 29	15 30
1952年12月 -0.049	1953年1月 -0.09	1951年3月 -0.19			1		1		1		1				1		
0.05-0.149	0.1-0.29	0.2-0.59	4	3	2	1	3	1	2	3	3	1	4	2	2	1	2
0.15-	0.3-	0.6-				2									2	1	

表 63 A　大陰と1網当り漁獲量との関係
くらかけきす　(1949年12月)

旧暦 1網当漁獲量(貫)	1 16	2 17	3 18	4 19	5 20	6 21	7 22	8 23	9 24	10 25	11 26	12 27	13 28	14 29	15 30
0.2-0.29		*					*				*	*			
0.3-0.39								*			*		*		
0.4-0.49		*	*							*					
0.5-0.59														*	
0.6-0.69														*	*
0.7-0.79						*									

表 63 B　大陰と1網当り漁獲量との関係
くらかけきす　(1952年12月)

暦 旧 1網当漁獲量(貫)	1 16	2 17	3 18	4 19	5 20	6 21	7 22	8 23	9 24	10 25	11 26	12 27	13 28	14 29	15 30
0.1-0.19	*	*		*									*		
0.2-0.29			*						*		*		*		
0.3-0.39							*	*						*	*

表 63 C　大陰と1網当り漁獲量との関係
くらかけきす　(1953年1月)

旧暦 1網当漁獲量(貫)	1 16	2 17	3 18	4 19	5 20	6 21	7 22	8 23	9 24	10 25	11 26	12 27	13 28	14 29	15 30
0.05-0.09													*		
0.10-0.14	*											*			
0.15-0.19					*		**		*						
0.20-0.24		*							*	*					
0.25-0.29											*				
0.30-0.34			*	*	*										

表 63 D 大陰と1網当り漁獲量との関係
くらかけきす (ABCを取纒めたもの)

旧暦			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1網当り漁獲量(t)			16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1949年12月 0.29	1952年12月 0.19	1953年1月 0.14	2	2		1			1				1	2	2		
0.3–0.59	0.2–0.39	0.15–0.29		2	2		1		3	2	3	2	3		2	2	1
0.6–	0.4	0.30			1	1	1	1								1	1

表 64 A 大陰と1網当り漁獲量との関係
えび類 (1952月12月)

旧暦	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1網当り漁獲量(貫)	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0.0–0.49								*	*		*		*	*	
0.5–0.99			*	*			*			*	*	*	*		
1.0–1.49					*										*
1.5–1.99	**	*					*								*
2.0–2.49															
2.5–2.99					*										

表 64 B えび類 (1953年1月)

旧暦	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1網当漁獲量(貫)	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0.0–0.09									*	*		*	*		
0.1–0.19	*			*	*		*								
0.2–0.29							*								
0.3–0.39			*						*						
0.4–0.49		*													
0.5–0.59											*				
0.6–0.69															
0.7–0.79					*										

表 64 C えび類 (1951年3月)

旧暦	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1網当漁獲量(貫)	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0.0–0.49	*							*	*		*		*	*	
0.5–0.99	*		*												*
1.0–1.49		*				*		*					*		
1.5				*	*										

表 64 D 大陰と 1 網当り漁獲量との関係
え び 類 （ＡＢＣを取纏めたもの）

1網当漁獲量(貫) ＼ 旧暦			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
			16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1952年12月 -0.49	1953年1月 -0.09	1951年3月 -0.49	1							2	3	1	2	1	3	2	
0.5-1.49	0.1-0.29	0.5-1.49	2	1	2	2	2	1	3	1		1	1	1	2		2
1.5-	0.3-	1.5-	2	2	1	1	3		1		1		1				1

表 65 大陰と 1 網当り漁獲量との関係
ま だ こ （1952年12月）

1網当漁獲量(貫) ＼ 旧暦	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0.0-0.09	**	*		*	*			*	*	*	*	*	**		*
0.1-0.19			*				*				*			*	*
0.2-0.29															
0.3-0.39							*								
0.4-0.49															
0.5-0.59															
0.6-0.69					*										

表 66 A 大陰と 1 網当り漁獲量との関係
こ う い か （1950年12月）

1網当漁獲量(貫) ＼ 旧暦	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0.0-0.09			*												
0.1-0.19		*		*											
0.2-0.29			*		*						*			*	
0.3-0.39										*					
0.4-0.49	*						*								
0.5-0.59															
0.6-0.69															
0.7-0.79															*

表 66 B　大陰と1網当り漁獲量との関係
こ う い か　(1952年12月)

旧暦 / 1網当漁獲量(貫)	1 16	2 17	3 18	4 19	5 20	6 21	7 22	8 23	9 24	10 25	11 26	12 27	13 28	14 29	15 30
0.0-0.09	*														
0.1-0.19	*				*					*					*
0.2-0.29		*		*			**	*	*		*	*			
0.3-0.39													*		
0.4-0.49			*								*				
0.5-0.59													*	*	

表 66 C　こ う い か　(1951年3月)

旧暦 / 1網当漁獲量(貫)	1 16	2 17	3 18	4 19	5 20	6 21	7 22	8 23	9 24	10 25	11 26	12 27	13 28	14 29	15 30
0.00-0.049	*					*								*	
0.05-0.099	*		*								*				*
0.10-0.149		*		*				*	*				*		
0.15-0.199								*							
0.20-0.249					*										

表 66 D　こ う い か　(ＡＢＣを取纏めたもの)

旧暦 / 1網当漁獲量(貫)			1 16	2 17	3 18	4 19	5 20	6 21	7 22	8 23	9 24	10 25	11 26	12 27	13 28	14 29	15 30
1950年12月 0.19	1952年12月 0.14	1951年3月 0.049	3	1	1	1	1	1								1	
0.2-0.59	0.15-0.44	0.05-0.149	2	2	3	2	1		3	2	2	2	4	1	2	1	2
0.6-	0.45-	0.15-					1			1					1	1	1

表 67 A　大陰と1網当り漁獲量との関係
ま い か　(1953年1月)

旧暦 / 1網当漁獲量(貫)	1 16	2 17	3 18	4 19	5 20	6 21	7 22	8 23	9 24	10 25	11 26	12 27	13 28	14 29	15 30
0.0-0.09				*	**		**		**	*	*	*			
0.1-0.19													*		
0.2-0.29		*													
0.3-0.39															
0.4-0.49															
0.5-0.59															
0.6-0.69															
0.7-0.79															
0.8-0.89	*														

表 67 B　大陰と1網当り漁獲量との関係
まいか　(1951年3月)

1網当漁獲量(貫) ＼ 旧暦	1 16	2 17	3 18	4 19	5 20	6 21	7 22	8 23	9 24	10 25	11 26	12 27	13 28	14 29	15 30
0.0–0.49	*	*	*	*							*				*
0.5–0.99	*							**	*				**		
1.0–1.49					*									*	
1.5–1.99						*									

表 67 C　まいか　(ABを取纒めたもの)

1網当漁獲量(貫) ＼ 旧暦		1 16	2 17	3 18	4 19	5 20	6 21	7 22	8 23	9 24	10 25	11 26	12 27	13 28	14 29	15 30
1953年1月 -0.19	1951年3月 -0.49	1	1	1	2	2		2		2	1	2	1	1		1
0.2–0.59	0.5–1.49	1	1			1			2	1				2	1	
0.6–	1.5–	1					1									

表 68 A　大陰と1網当り漁獲量との関係
はも　(1951年7月)

1網当漁獲量(貫) ＼ 旧暦	1 16	2 17	3 18	4 19	5 20	6 21	7 22	8 23	9 24	10 25	11 26	12 27	13 28	14 29	15 30
0.0–0.09	*	*		*	*	**	**	**	*	*		*	*	**	*
0.1–0.19			*							*	*		*	*	*
0.2–0.29		*													
0.3–0.39															*
0.4–0.49	*														

表 68 B　はも　(1952年7月)

1網当漁獲量(貫) ＼ 旧暦	1 16	2 17	3 18	4 19	5 20	6 21	7 22	8 23	9 24	10 25	11 26	12 27	13 28	14 29	15 30
0.0–0.09					*		*			*	*				
0.1–0.19			*			*					*			*	*
0.2–0.29					*							*	*		
0.3–0.39								*							
0.4–0.49		*	*												
0.5–0.59															*
0.6–0.69		*													
0.7–0.79												*			
0.8–0.89													*		
0.9–0.99														*	

表 68 C 大陰と1網当り漁獲量との関係

は も (A, Bを取纏めたもの)

旧暦		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1網当漁獲量(貫)		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1951年7月 -0.09	1952年7月 -0.24	1	1	1	1	3	3	3	2	1	2	2	2	2	3	2
0.1-0.29	0.25-0.74		3	2					1		1	1	1	1	1	2
0.3-	0.75-	1												1	1	1

表 69 大陰と1網当り漁獲量との関係

き す (1952年6月)

旧暦	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1網当漁獲量(貫)	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0.00-0.049		*			*		*			*		*			
0.05-0.099	*	*	*	*					*					*	
0.10-0.149	*				*								*		
0.15-0.199															*

表 70 A 大陰と1網当り漁獲量との関係

え び 類 (1951年6月-7月)

旧暦	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1網当漁獲量(貫)	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0.5-0.99				*	*			*			*				
1.0-1.49															
1.5-1.99		*	*												*
2.0-2.49															*
2.5-2.99	*													*	

表 70 B え び 類 (1952年6月)

旧暦	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1網当漁獲量(貫)	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0.0-0.49							*			**	*				
0.5-0.99	*	*	*		*	*			*			*	*	*	
1.0-1.49	*	*		*		*					*				*
1.5-1.99					*									*	

表 70 C 大陰と1網当り漁獲量との関係

え び 類 （ＡＢを取纏めたもの）

旧暦 / 1網当漁獲量(貫)		1 16	2 17	3 18	4 19	5 20	6 21	7 22	8 23	9 24	10 25	11 26	12 27	13 28	14 29	15 30
1951年6月 -0.99	1952年6月 -0.49				1	1		1	1		2	2				
1.0 1.99	0.5-1.49	2	3	2	1	1	2			1		1	1	1	1	2
2.0-	1.5-	1				1									2	1

表 71 大陰と1網当り漁獲量との関係

ま だ こ （1952年6月）

旧暦 / 1網当漁獲量(貫)	1 16	2 17	3 18	4 19	5 20	6 21	7 22	8 23	9 24	10 25	11 26	12 27	13 28	14 29	15 30
0.0-0.09				*	*	*								*	*
0.1-0.19	**	*			*					**			*	*	
0.2-0.29		*	*									*			
0.3-0.39						*			*		*				
0.4-0.49															
0.5-0.59											*				

のＤから好漁は旧暦の 13 日，28 日頃から翌旧暦 4 日，19 日頃までに，不漁は旧暦 3 日，18 日頃から旧暦 13 日，28 日頃迄におこる傾向が認められ，くらかけきすは表63のＤから好漁は旧暦 3 日，18日頃から旧暦 6 日，21 日頃迄と旧暦 14 日，29 日および 15 日，30 日頃に，不漁は旧暦 7 日，22 日頃から旧暦 13 日，28 日頃迄におこる傾向が認められた。

またえび類は表 64 のＤから好漁は旧暦 1 日，16 日頃から旧暦 11 日，26 日頃迄に，不漁は旧暦 8 日，23 日頃から翌 1 日，16 日頃迄にそれぞれおこる傾向が認められ，まだこは表 65 から好漁は中潮時に，こういかは 表 66 のＤから不漁は旧暦 14 日，29 日頃から 旧暦 6 日，21 日頃迄に，まいかは表67 のＣから旧暦 1 日，16 日と旧暦 6 日，21 日頃に好漁がそれぞれおこる傾向が認められた。

まいかは一般には大潮時に好漁がおこりうる傾向があるとされているが，表67のＣをみると旧暦 6 日に好漁であることがわかる。大阪湾南部漁場では旧暦の節分頃から旧暦の 5 月中頃迄の間に本につと称して旧暦 7 ～ 8 日前後頃の南流のとき友ケ島水道の中央見透線を中心として或幅を以って北流の強い潮流が出来，このときまいかの入網がよいとされているが，旧暦 6 日に好漁であったのはこの潮流のためと思われる。

はもは表 68のＣから好漁は旧暦 13 日，28 日頃から翌旧暦 1 日，16 日頃迄におこる傾向が認められる。はもは一般に海水が濁り過ぎると泥中に潜入する性質があるようで，旧暦 9 月15日頃から旧暦12月迄の大潮時には不漁とされているが，大阪湾南部漁場では旧暦 6 月から旧暦 9 月中頃迄は大潮時でも最強の潮流が流れないので大潮時でも海水は適度の濁りの場合が多い結果，好漁の場合がおこりうるものと思われる。

きすは表 69 から好漁は旧暦 13 日，28 日頃から翌 5 日，20 日頃迄に，不漁は小潮時に，えび類は表 70 のＣから好漁は旧暦 14 日，29 日頃から翌旧暦 5 日，20 日頃迄に，まだこは 表71 から好漁は旧暦 6 日，21 日頃から旧暦 11 日，26 日頃迄にそれぞれおこる傾向が認められる。

次に20馬力一艘曳（拡網板付）の1952年4,5,6月の間に大阪湾南部漁場で曳網されてきた漁獲物の中，まあじおよび，めこちの1網当り漁獲量と大陰の位置との関係は図76，図77のようになった。これ等を前と同様にして取纏めると表72，表73を得る。

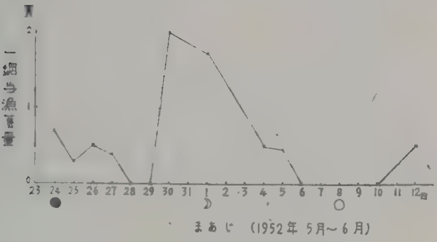


図 76

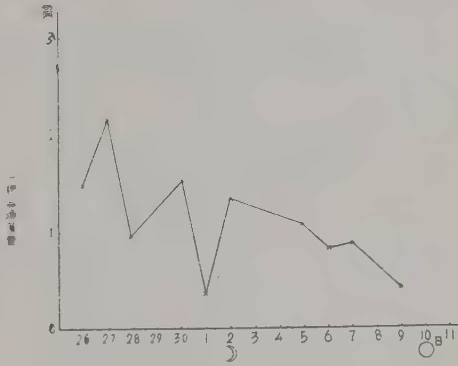


図 77

表 72　大陰と1網当り漁獲量との関係
まあじ　（1952年5月～6月）

旧暦 ＼ 1網当漁獲量(貫)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0.0–0.09	*	**	*	**	*						*	*	*		*
0.1–0.19								*							
0.2–0.29						*									

表 73　大陰と1網当り漁獲量との関係
めこち　（1952年4月～5月）

旧暦 ＼ 1網当漁獲量(貫)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0.0–0.09			*			*					*	*		*	
0.1–0.19	*				*		*			*					
0.2–0.29		*													

まあじは表72から好漁は旧暦6日，21日頃の中潮時に、不漁は大，小潮時に，めこちは表73から好漁は旧暦2日，17日頃の大潮時にそれぞれおこる傾向が認められる。

以上冬期から春期に亘って操網されてきた10馬力一艘曳（張竹付）および春期から夏期に亘って操網されてきた10馬力一艘曳（拡網板付）および20馬力一艘曳（拡網板付）のそれぞれの結果は表59，表60とよく一致する，

これらの漁獲量と潮汐との関係は各魚種の行動がそれぞれ潮汐流の強弱並びにそれによっておこる濁りの程度等に左右されるためにおこるものと思われる。

9. 小型底曳網の沈子方の構成と入網魚種との関係

小型底曳網の入網魚種の中，殊に底棲性魚類は底曳網の沈子方の構成（沈子方の軽重および浮子綱と沈子綱の長さの相違）如何によって異るもので，これらの関係は表74のように漁師間にいわれている。

表 74　沈子方の軽重と入網魚種との関係

魚種名	沈子方の軽重	魚種名	沈子方の軽重
さめ類	中	めこち	重
あなご類	中	くらかけきす	重
はも	馬力の小さい（10馬力以下）もの程軽いのがよい	めいたかれい	重
いぼだい	中	えび類	中
あじ類	中	まだこ	重い程よし
ぐち	中	こういか	重い程よし，チェンを附ける
きす	中	まいか	重いほどよし
おこぜ	重		

一般に底棲性魚類を目的とするものと砂上を曳網する場合とは沈子方を重くし，游泳性魚類を目的とするものと泥土上を曳網する場合とは沈子方を軽るくして曳網されている。礫上を曳網する場合で而も底棲性魚類を目的とする場合は沈子網に樫の鼓状の浮子と陶器製の沈子とを交互に間隙なく付し，沈子網を重くして海底との間隙がないようにすると同時に鼓状の樫の浮子によって礫上を滑るように曳網させて網内に礫が入らないようにし，其の上礫内に潜入している底棲性魚類を入網せしめるため両袖網間にチェンを附している（図78）。

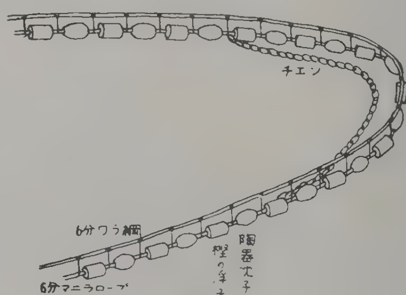


図 78

VIIIの2および7に述べた例は何れも沈子方の軽重及びチェンの有無によって入網魚種が異った例である。

次に嚢網口の浮子綱と沈子綱との長さの相違と入網魚種との関係を知るために87馬力一艘曳で紀伊水道にて1950年9月29,30日，10月1日の3日間に曳網した。表75はこれ等の場合の漁獲物の明細を示す。但しこの場合(A)の場合は嚢網口の

表 75　87 魚力一艘曳底曳網漁船の魚種別日々漁獲量　（単位瓦）　（1950年）

	(A) 嚢網口 沈子綱長さ＞浮子綱長さ					(B) 嚢網口 沈子綱長さ＝浮子綱長さ				
月　日	9.29			30		10.1				
操網番号	No. 1	No. 2	No. 3	No. 1	計	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	計
漁獲物　えそ類				50	50		280			280
はも						660		360		1,020
かます類	120	184	250	160	714	270	230	100	330	930
ほんさば				110	110				110	110
たちうを	2,840	20,930	56,800	3,250	83,820	8,550	300	1,460	600	10,910
いぼだい		3,956		360	4,316	20,670	6,260	300	770	28,000
あじ類		613		100	713	1,000	820	140	920	2,880
ひめじ		10	11		21	1尾				
きす						1尾			220	220
いとよりだい									40	40
たい類		780			780	315	40	670	760	1,785
はぎ類						80				80
ふぐ類								100		100
かながしら類	30				30	1尾				1尾
くらかけきす								1尾		1尾
がんぞうひらめ	8	4			12	} 20				} 20
かれい類										
うしのした類	3	15	15		33			330		330
えび類						1,800		420	150	2,370
じんどういか	22	29		50	101					
こういか		60		200	260					
いか類							160			160
その他	27	149	11		187					
計	3,050	26,730	57,087	4,280	91,147	33,365	8,090	3,880	3,900	49,235

浮子網より沈子網の方が1尺5寸長く，沈子の総重量は9貫740匁であったが，(B)の場合は嚢網口の沈子網と浮子網の長さが同長（3間5寸）で，嚢網口端から袖網端に向って2間の間に80匁×13ヶ＝1貫040匁，即ち両袖網で2貫080匁の沈子を増加した場合である。

入網魚種を遊泳性と底棲性とに分けると表76のようになる　この表から曳網場所が同一地点ではないが，8回曳網の結果(A)の場合は何れの場合でも(B)の場合よりも底棲性漁獲物が少いということは偶然とはいわれない

表 76　　(単位瓦)

		遊泳性漁獲物 1網当漁獲量	底棲性漁獲物 1網当漁獲量	計
(A) 嚢口沈子網の長さが浮子網の長さより1尺長い場合	9.29 No. 1	2,982	68	3,050
	No. 2	26,552	178	26,730
	No. 3	57,050	37	57,087
	9.30 No. 1	4,120	160	4,280
(B) 嚢口沈子網の長さが浮子網の長さと等しい場合	10.1 No. 1	30,880	2,485	33,365
	No. 2	7,810	280	8,090
	No. 3	2,780	1,100	3,880
	No. 4	3,640	260	3,900

即ちこれは嚢網口の沈子網の長さと浮子網の長さを同長にして，沈子も増加したため(B)の場合の方が底棲性漁獲物が多くなったものと思われる。

次に15馬力一艘曳（張竹付）を伊勢湾で1952年8月に曳網してえた漁獲物の明細は表77のようであった。但しこの場合(C),(D)の網は嚢網口の浮子網の長さより沈子網の長さの方が1尺長く，(E)網は嚢網口の浮子網と沈子網の長さを同長にして，各網は約7尋位の間隔で同一地点を同時に平行して曳網した。

表77からわかるように(C)，(D)の網は(E)網にくらべてえび類が多く，あかはぜは少かった。

表 77　張竹付15馬力一艘曳底曳網漁船の魚種別漁獲量　(単位貫)　(1952年8月2日)

嚢網口 沈子網長さ＞浮子網長さ C 網		嚢網口 沈子網長さ＞浮子網長さ D 網		嚢網口 沈子網長さ＝浮子網長さ E 網	
魚種名	漁獲量	魚種名	漁獲量	魚種名	漁獲量
あかはぜ	1.100	あかはぜ	1,000	あかはぜ	1.360
えび類	0.760	えび類	0.840	えび類	0.720
しゃこ		しゃこ	0.220	しゃこ	0.300
かに類	1.150	かに類	1.040	かに類	0.940
まだこ		まだこ	0.050	まだこ	0.200
じんどういか		じんどういか	0.075	じんどういか	0.180

尚また(E)網は(C)，(D)網に比して揚網の場合嚢網口および嚢網内に非常に多くの泥が入網していた。

これ等のことからして網の仕立てと浮子の浮力がほぼ同じで，沈子重量が(E)網では(C),(D)網に比して200匁多かった場合でも嚢網口の浮子網と沈子網の長さが同じ場合，即ち(E)網の方の沈子網が泥土中を掻く程度が多いことがわかる。

嚢網口の浮子網と沈子網の長さの相違によっておこる嚢網口の沈子網の海底からの浮上程度の大小をみるために泥土中を曳網する沈子方の仕立て(E)網を砂上で曳網した。実験結果は図79のようになった。このことからわかるように泥土上を曳網する沈子方の仕立てで砂上を曳網したため，

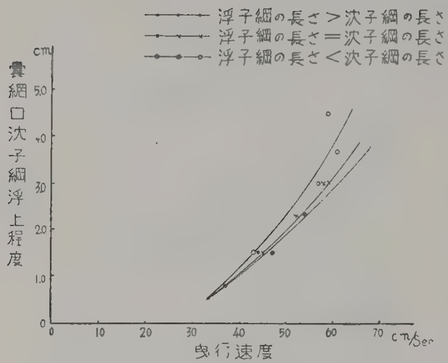


図 79

曳網速度が 40cm/sec 位で何れの場合でも嚢網口の沈子綱が海底より約1.3～1.75cm位浮上し，また嚢網口の沈子綱の海底よりの浮上程度は嚢網口の沈子綱が浮子綱より長い場合が一番大きく，次に両綱の長さが同じ場合で，嚢網口の浮子綱が沈子綱より長い場合が一番少かった。

えび類は嚢網口の沈子綱が余り泥土中を掻き過ぎると入網が少く，あかはぜは沈子綱が泥土中を掻く方が入網が多いといわれているが，この試験結果（表77）は漁師の言とよく一致し，また上に述べた漁具の実地試験から嚢網口の浮子綱と沈子綱の長さが等しい場合の方が沈子綱の長さが長い場合より嚢網口の沈子綱の海底からの浮上程度が少いことからして，泥土上を曳網した場合は泥土中を掻く程度が両綱の同長の場合の方が大きいことが納得できる。

10.　小型底曳網に対する魚類の行動

実際の現場の底曳網に対する魚類の行動は三浦[1)2)3)4)]が観察しているが，筆者は小型底曳網に対する魚の行動について観察した。

1951年２月に大阪湾で使用されている10馬力一艘曳（張竹付，チェン付）を曳網速度 26cm/sec で砂上を曳網した。この場合まがれい（体長 10cm）は両袖網間に張られたチェンに触れると直に浮上し，その後チェンより約10cm位前方を曳網方向と同じ方向に游泳し，而も図80のようにチェンが画いている円弧内でジグザグの行動をとって前進した。まがれいの尾端がチェンに触れると顛倒してチェンと嚢網口の沈子綱との間に入り，また曳網方向と同方向に向って游泳した。その後約５～６分後にはまがれいの游泳速度がおちて嚢網口の沈子綱に尾端が触れた。この場合もチェンに触れた場合と同様に顛倒して嚢網内に入網した。嚢網内に入網した後，まがれいは嚢網の上網に接して腹部を上にして曳網方向と同方向に游泳しつつ漸次嚢網内に入網した。

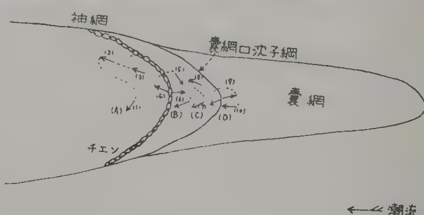


図 80

1951年５月に大阪湾で使用されている８馬力一艘曳（張竹付)を曳網速度51.5cm/sec で砂上を曳網した。この場合かながしら（体長11cm）が両袖網内に游泳してきたときの進行方向はやはり曳網方向と同じで，図81にみるように海底から約 10cm 位上方を曳網方向に対して斜の方向に游泳し，袖網に近接した場合は方向を変えて反対側の袖網に向って游泳

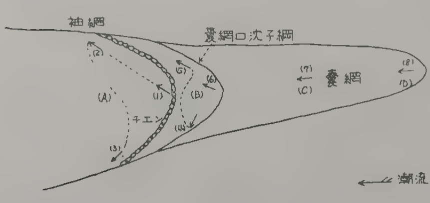


図 81

し，両袖網内でジグザグの行動をとって前進したが，游泳速度が徐々に落ちて嚢網内に入網した。但し嚢網内に入網する場合でも，いつも曳網方向と同じ方向に游泳しつつ入網するもので，決して嚢網内に向って游泳はしなかった。観察は約25分位であったが，最後には魚捕部に入網し，網内で曳網方向と同方向に游泳していた。

めこち（体長 15cm 位）は嚢網口の沈子綱との間隔が約 10cm 位になったとき，砂上より浮上して曳網方向と同方向に進行し，その後斜上方に浮上した後嚢網口の沈子綱の方向に向い急降下した。この場合嚢網口の沈子綱が海底より 1.5cm位浮上していたので，この間隙内に逃げこみ砂中に潜入した（図 82）。

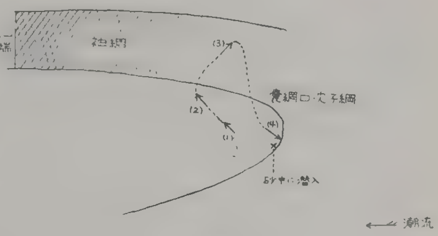


図 82

えそ（体長 12cm 位）は袖網の沈子綱との間隔が約 10cm 位になったとき，急に上方に浮上して袖網（曳網中の高さ 65cm）の浮子方を乗越えた（図 83）。

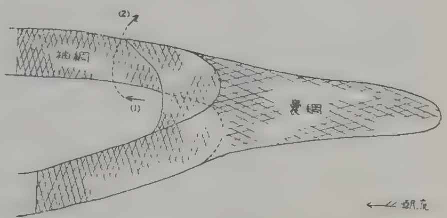


図 83

泥土中を曳網した場合は嚢網口附近の天井網の網目にえそ，まあじが多く刺さっていることからして，海水の濁っているときは嚢網口附近に来て，初めて両袖網および嚢網を発見して上方に逃避するものと思われる。

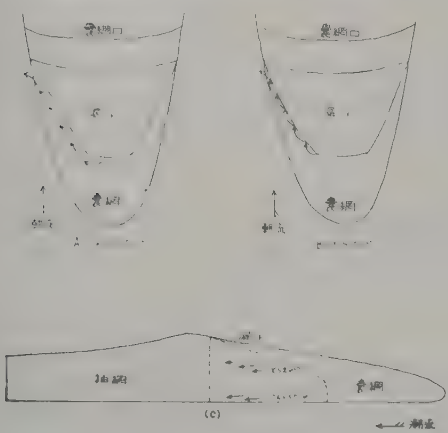


図 84

1951 年 6 月に 10 馬力一艘曳（張竹付）を 26cm/sec の曳網速度で曳網した場合，てんじくだい（体長5cm 位）の漏斗尻から魚捕部内に入網してからの行動は図84の A のように漏斗と側網との間へ曳網方向と同方向に進み，その後側網と漏斗の付根附近で側網に罹網した。

とらえびも亦漏斗尻から魚捕部内に入り漏斗の網目を伝って側網と漏斗付根附近に到り側網に罹網した（図84の B）。

とらえびは側網の高さの中央部附近に，てんじくだいは側網裾で何れも曳網方向に向って罹網した（図 84 の C）。

文　　献

1） 田内森三郎．1949．水産物理学，pp. 194—195.
2） 三浦定之助．1941．魚　の　話．
3） 三浦定之助．1938．魚　の　国．
4） 三浦定之助．第六回手繰網試験報告．

IX　小型底曳網の操作時に於ける形状

1. 研究方法の概要

総ての網漁具の設計の要点は定められた操作条件の下に於て所期の網成りを保たしめるにある。

小型底曳網の場合に於ても，曳綱の長さが水深に対して適当な長さのものを使用すれば，その網成り（殊に網口の高さおよび幅）如何が漁獲の多寡を決定する重要な一要素である。

従って小型底曳網の研究は網成りの観測に重点が置かれている訳であるが，張竹付小型底曳網では両手木間隔が張竹で固定されているので，網成りのみをみるためには必ずしも操網場所で観測する必要はなく，2～3mの水深の場所で曳網しても網成りは変りはないので，この種の網では実物網の観測に主力を注いだ。

ところが，小型底曳網の中でも拡網板付一艘曳および二艘曳底曳網(現在では禁止されている)に於ては曳綱が2本であるので，水深の相違に依って網口の間隔も異り，網も大きくなり，而も操網場所も40～80m の水深で，殊に二艘曳底曳網に於ては曳行速度も2～2.5浬/時であるので，実物網を観測することは非常に困難である。

従って拡網板付一艘曳および二艘曳底曳網の研究では回流水槽および河川での模型網による実験に依って，この種の網の性質および拡網板の拡き具合等を観測することに主力を注いだ。

即ち，前に述べた田内の漁網の比較法則[1] に従って実物実験を行った2～3の張竹付および拡網板付底曳網について模型実験を行い，その結果と実物網での観測結果とを比較して模型網からえた結果の妥当性を確め，また実物および模型網で各種の小型底曳網について網の種類の相違によるそれぞれの網の特徴および特に実物網では潮向と曳行方向との相違と網口の高さとの関係を明かにすることに努めた。

文　献

1) Tauti, M., A relation between experiments on model and on full seale of fishing nets. 日水会誌 3(4)

2. 実　験　方　法

実物網実験では，その実物網を使用している小型底曳網漁船を使用して，その漁場の水深 2～3m の場所で曳行させ，観測はその小型底曳網漁船で曳行された伝馬船をいつも網の直上に位置させて，舷側から箱眼鏡で直接観測を行った（但し1,2の網では潜水夫観測を行った）。

曳綱にかかる張力は小型底曳網漁船の船尾にスプリング秤を据付けて，これに依って測定した。

模型網実験では実際漁場で操網されている網の構造と曳行速度および水深・底質及び流速等を調査して，その資料に基き"比較法則"に従って模型網を製作し，これを回流水槽および河川で色々の強さの流れを当て，また色々な速さで曳行して所要の観測測定を行い，それ等の結果を実物網におけるそれ等に引直した。

i　模型網の製作方法

(1)　模型網の出来上り寸法 λ' と実物網の寸法 λ'' との比，即ち模型網の縮尺 λ'/λ'' を適当に定め，網地の広さ，綱類の長さ，出来上り寸法，曳行場所の水深などの長さに関する関係は総てこの縮尺 λ'/λ'' に従う。

従って両漁網の縮結は同じ割合になり，網目の形は相似になる。

(2)　模型網の網糸の太さ D' または網目の大きさ L' と，実物網の網糸の太さ D'' または網目の

大きさ L'' との間に，模型および実物網の相対応するどの部分をとっても常に

$$\frac{D'}{D''}=\frac{L'}{L''}=K$$

即ち一定の値をとるように模型網の網糸の太さ D' および網目の大きさ L' を定める。

比較法則は網糸の剛さが無いものとした場合にのみ成立するので，模型網はなるべく糸の剛さの少い網糸を選ぶ。また網目が余り密になると矢張り比較法則はなり立たないからこの点も考慮して作った。

(3) 模型網と実物網の網糸の比重をそれぞれ ρ' および ρ'' とするとき，模型網の曳行の速さ V' と実物網のそれ V'' との間には

$$\frac{V'^2}{V''^2}=\frac{D'(\rho'-1)}{D''(\rho''-1)} \text{ 即ち } V''=\frac{V'}{\sqrt{\frac{D'(\rho'-1)}{D''(\rho''-1)}}}$$

この式から模型網の或る速度 V' で得た結果を実物網のそれに相当する流速 V'' の結果に引直す。

(4) 実物網の一部が異った材料（異った比重）で出来ている場合は，(3) で決定した曳行速度の比 V'/V'' の値を変えないように，模型網の材料および網糸の太さと目合とを決める。即ち

$$\frac{V'^2}{V''^2}=\frac{D'_p(\rho'_p-1)}{D''_p(\rho''_p-1)}$$

従って

$$D'_p=\frac{V'^2(\rho''_p-1)}{V''^2(\rho'_p-1)}D''_p$$

ここに ρ''_p, D''_p は実物網の材料を異にする部分の網糸の比重および網糸の太さですでに定まっており、ρ'_p, D'_p は模型網のそれ等で 使用する材料をきめれば ρ'_p がきまるから上式から D'_p がきまる。網目の大きさも D'_p/D'_p の比に等しくする。

(5) 使用される綱類は最も太いものでも直径 40mm を越えないから実験の範囲内では水の抵抗や重さを考慮に入れると非常に細いものとなるので，その重さだけを考えて抵抗を無視して

$$\frac{D'_1}{D''_1}=\sqrt{\frac{\lambda'}{\lambda''}\frac{V'^2}{V''^2}\frac{\rho''_1-1}{\rho'_1-1}}$$

即ち

$$D'_1=\sqrt{\frac{\lambda'}{\lambda''}\frac{V'^2}{V''^2}\frac{\rho''_1-1}{\rho'_1-1}}D''_1$$

ここで D'_1 および ρ'_1 は模型網に使う綱の太さと比重を，D''_1 および ρ''_1 は実物網のそれらを表わす。

(6) 模型網につく浮子の浮力又は沈子の沈降力 F' と実物網についている浮子の浮力および沈子の沈降力 F'' との間には

$$\frac{F'}{F''}=\frac{\lambda'^2}{\lambda''^2}\frac{V'^2}{V''^2}$$

即ち

$$F'=\frac{\lambda'^2}{\lambda''^2}\frac{V'^2}{V''^2}F''$$

の関係が成立つように付け，模型浮子には上質のコルクを使った。

また模型網につく浮子の大きさ L' と実物網についている浮子の大きさ L'' との間には

$$\frac{L'}{L''}=\sqrt[3]{\frac{\lambda'^2}{\lambda''^2}\frac{V'^2}{V''^2}\frac{\rho''-1}{\rho'-1}}$$

即ち

$$L'=\sqrt[3]{\frac{\lambda'^2}{\lambda''^2}\frac{V'^2}{V''^2}\frac{\rho''-1}{\rho'-1}}L''$$

の関係が成立つように付けた。

但し ρ' および ρ'' は模型および実物網に使う浮子の比重を表わす。

(7)　模型網の拡網板の各部の寸法，糸目と実物網の拡網板の各部の寸法，糸目との間には λ'/λ'' なる関係が成立つようにし，また模型網の拡網板およびそれにつけてある鎖等の水中における重量 W' と実物網のそれ等 W'' との間には

$$\frac{W'}{W''}=\frac{\lambda'^2}{\lambda''^2}\frac{V'^2}{V''^2}$$

の関係が成立つようにした。

ii　模型網製作の一例

実物網から模型網を作る一例を20馬力一艘曳底曳網（拡網板付）について述べる。

この小型底曳網の網地配置図は図 85 に示す通りである。

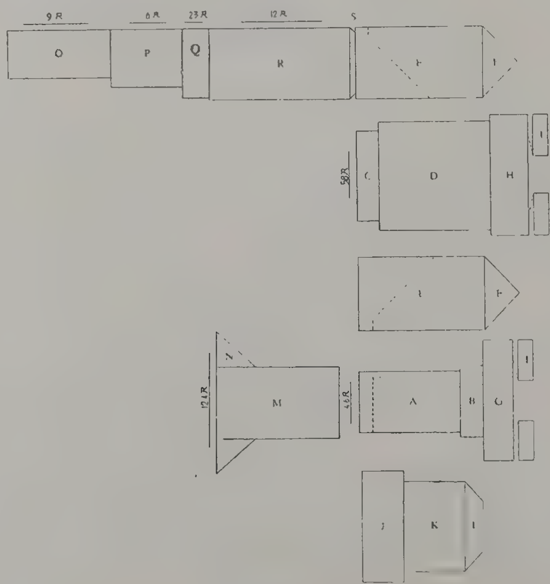


図 85

従って

(1)　模型網の寸法 λ' を実物網の寸法 λ'' の 1/40 に縮尺することにしたので，$\lambda'/\lambda''=1/40$.

即ち図 85 並に表 79 の各部の出来上り寸法は総てこの縮尺に従って決める。また網地はその広さだけをこの比で縮少する。

(2)　実物網の網地は全部綿糸で作られてある（表 78および図 85)。

実物網の或る部分の網地例えばD（表78および図85）の部分をとり，この部分へ使う模型網

表 78　20馬力一艘曳底曳網の網地と同模型網の網地

実物網 名称		符号	材料		太さ(直径)(mm)	網目の大きさ(cm)	模型網 材料	太さ(直径)(mm)	網目の大きさ(cm)
嚢網	上網	A	綿糸	9本合	0.80	2.51	絹糸	0.256	0.803
	〃	B	〃	8 〃	0.74	2.33	〃	0.237	0.746
	下網	C	〃	15 〃	1.04	3.79	〃	0.333	1.213
	〃	D	〃	12 〃	1.00	3.03	〃	0.320	0.970
	側網	E	〃	8 〃	0.74	3.03	〃	0.237	0.970
	〃	F	〃	9 〃	0.80	3.03	〃	0.256	0.970
	魚捕	G	〃	9 〃	0.80	2.02	〃	0.256	0.646
	〃	H	〃	9 〃	0.80	2.02	〃	0.256	0.646
	〃	I	〃	6 〃	0.64	1.69	〃	0.205	0.541
	漏斗	J	〃	10 〃	0.85	2.33	〃	0.272	0.746
	〃	K	〃	8 〃	0.74	3.03	〃	0.237	0.970
	〃	L	〃	8 〃	0.74	3.03	〃	0.237	0.970
天井網		M	〃	8 〃	0.74	3.03	〃	0.237	0.970
〃		N	〃	8 〃	0.74	3.03	〃	0.237	0.970
袖網		O	〃	15 〃	1.04	4.33	〃	0.333	1.386
〃		P	〃	10 〃	0.85	3.03	〃	0.272	0.970
〃		Q	〃	8 〃	0.74	2.51	〃	0.237	0.803
〃		R	〃	8 〃	0.74	2.51	〃	0.237	0.803

の絹糸の太さを直径 0.21mm と定めると，実物網のその部分Aの綿糸の太さは直径 0.64mmであるから

$$\frac{D'}{D''}=\frac{0.205}{0.64}=0.32$$

然るに $D'/D''=L'/L''$ であるから，実物網のAの部分の網目の大きさ $L''=1.69$cm に相当する模型網の網目の大きさ L' もまたこの比によって

$$L'=0.320\times1.69=0.54\text{cm}$$

となる。

模型網の他のどの部分をとっても，その太さおよび目合が実物網の相対応する部分の 0.32 倍であるように模型網の網地を作る。即ち計算の結果を表78中に示す。

(3) 実物網の綿糸の比重 ρ'' は 1.39，模型網の絹糸の比重 ρ' は 1.25 であるから

$$\frac{V'}{V''}=\sqrt{\frac{D'}{D''}\times\frac{\rho'-1}{\rho''-1}}$$

$$=\sqrt{0.32\times\frac{1.25-1.00}{1.39-1.00}}$$

$$\fallingdotseq 0.45$$

従って $V''\fallingdotseq 2.2V'$

即ち模型網が V' の速さで曳行されたときに呈する網の形状やそのときの曳綱にかかる張力は，実物網では $2.2V'$ の曳行速度のときのそれらに相当することになる。

従って両者の曳行速度に関する関係は総てこの比で決定される。

(4) 実物網に使用する綱類にはマニラロープと藁綱が使われている（表 79）。

表 79 20馬力一艘曳底曳網に使用する綱類と同模型網に使用する綱類

実物網				模型網		
名称	材料	太さ (mm.)	長さ (m.)	材料	太さ (mm.)	長さ (cm.)
浮子綱	マニラ麻	10.60	19.18	綿糸	0.784	48.0
沈子通綱	ワラ	18.18	19.55	〃	1.309	48.9
沈子添綱	ワラ	18.18	19.55	〃	1.309	48.9
荒手浮子綱	マニラ麻	15.15	8.00	〃	1.121	20.0
荒手沈子通綱	ワラ	15.15	8.00	〃	1.091	20.0
荒手沈子添綱	ワラ	27.27	8.00	〃	1.963	20.0
曳綱	ワラ	36.36	98.50	〃	2.618	246.3
〃	マニラ麻	18.18	90.90	〃	1.345	227.3
〃	マニラ麻	13.64	197.00	〃	1.009	492.5
〃	マニラ麻	12.12	106.10	〃	0.897	265.3

実物網のマニラロープに対し模型網では綿糸を使うとするとその太さ D'_1 は

$$\frac{D'_1}{D''_1}=\sqrt{\frac{\lambda'}{\lambda''}\times\frac{V'^2}{V''^2}\times\frac{\rho''-1}{\rho'-1}}$$

$$=\sqrt{\frac{1}{40}\times 0.20\times\frac{1.41-1.00}{1.39-1.00}}$$

$$=0.072$$

即ち $D'_1=0.072D''_1$

計算の結果を表 79 に示す。

(5) 実物網に使用している浮子は硝子玉および桐で，沈子は陶器およご自然石で，それ等の大きさおよび浮力或は沈降力 F'' は表 80 に示す通りである。

表 80 20馬力一艘曳底曳網の浮子及び沈子と同模型網の浮子及び沈子

実物網					模型網		
名称	材料	大いさ	浮力又は沈降力	個数	材料	大いさ	個数
嚢網口浮子	硝子玉	径9 cm.	210 g.	2	コルク	0.027 g.	2
〃 〃	〃	径10.6 cm.	300 g.	2	〃	0.038 g.	2
袖網浮子	〃	径9 cm.	210 g.	22	〃	0.027 g.	22
〃 〃	〃	径10.6 cm.	300 g.	2	〃	0.038 g.	2
荒手部浮子	桐	22.1 cm × 7 cm × 2.3 cm		10	〃	1.06 cm × 0.34 cm × 0.11 cm	10
天井網張綱浮子	硝子玉	径12.1 cm.	420 g.	1	〃	0.053 g.	1
嚢網口沈子	チェン	5.63 kg.	4.79kg.		鉛	0.608 g.	
袖網沈子	陶器	150 g.	79.5 g.	32	〃	0.010 g.	32
〃 〃	自然石	375 g.	202 g.	4	〃	0.026 g.	4
荒手部沈子	陶器	300 g.	159 g.	18	〃	0.020 g.	18

模型網には上質のコルクおよび鉛板を使用することにして，その浮力および沈降力 F' を

$$\frac{F'}{F''}=\frac{\lambda'^2}{\lambda''^2}\times\frac{V'^2}{V''^2}=\left(\frac{0.45}{40}\right)^2=1.27\times10^{-4}$$

即ち $F'=1,27\times10^{-4}F''$

で計算した。

浮子の中，桐浮子に対し模型網ではコルクを使うとすると，その大きさ L_1' を

$$\frac{L_1'}{L_1''}=\sqrt[3]{\frac{\lambda'^2}{\lambda''^2}\times\frac{V'^2}{V''^2}\times\frac{\rho''-1}{\rho'-1}}$$

$$=\sqrt[3]{\left(\frac{0.45}{40}\right)^2\times\frac{0.294-1.000}{0.175-1.000}}$$

$$=0.048$$

即ち　$L_1'=0.048L_1''$

計算の結果を表 80 に示す。

(6)　実物網に使用している拡網板の寸法および板或は鎖の水中重量を表 81 に示す。

表 81　20馬力一艘曳底曳網の拡網板と同模型網の拡網板

	実物	模型
材料	モミ	モミ
長	1.270 m.	3.20 cm.
幅	0.390 m.	0.98 cm.
厚	0.015 m.	0.03 cm.
水中重量	3.15 kg.	0.40 g.

模型網に用いる拡網板の各部寸法，糸目等は $\lambda'/\lambda''=1/40$ となる様にし，板或は鎖の水中に於ける重量 W' を

$$\frac{W'}{W''}=\frac{\lambda'^2}{\lambda''^2}\times\frac{V'^2}{V''^2}=\left(\frac{0.45}{40}\right)^2=1.27\times10^{-4}$$

即ち $W'=1.27\times10^{-4}W''$

で計算した。

模型網に付すべき板および鎖の水中重量を表81に示す。

3.　小型一艘曳底曳網の実物網実験

(1)　小型一艘曳底曳網の両手木間の張竹の長さと天井網口の高さとの関係

小型一艘曳底曳網を色々の速さで曳行した場合，両手木間の張竹の長さを変えた場合の天井網口の高さや曳綱にかかる張力の変化をみるために，大阪湾で使用されている 6 馬力の小型底曳網漁船の底曳網の実験を行った。

実験に使用した実物網の構造の概要は図 86・表 82 に示す通りである。

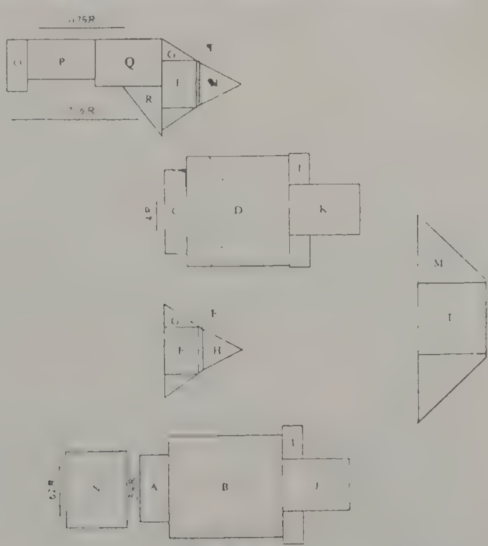


図 86

表 82 (1) 6馬力一艘曳底曳網（張竹付）材料表

網 地

符号	名称		材料	太さ	目合	掛目	長さ	反数
A	嚢網	上網	綿糸	8本	13節	112目	3.9尺	1
B		〃	〃	6〃	15	200	15.0	1
I		〃	〃	6〃	16	67	2.7	2
J		〃	〃	6〃	20	133	9.0	1
C		下網	マニラトワイン	2.3匁	5	55	2.8	1
D		〃	綿糸	8本	12	178	13.8	1
I		〃	〃	6〃	16	67	2.7	2
K		〃	〃	6〃	20	134	9.5	1
E		側網	〃	6〃	16	100	4.9	2
F		〃	〃	6〃	16	100–90	0.5	2
G		〃	〃	6〃	16	47–1	4.9	1
H		〃	〃	6〃	16	90–1	4.9	2
L		漏斗	〃	6〃	11	100	9.0	1
M		〃	〃	6〃	11	100–5	9.0	2
N	天井網		〃	6〃	10	82	9.9	1
O	袖網		〃	12〃	13	90	2.7	2
P	〃		〃	9〃	12	63	9.0	2
Q	〃		〃	6〃	16	100	9.9	2
R	〃		〃	9〃	15	95–1	7.0	2

表 82 (2) 綱 類

名称	材料	太さ	長さ	数量
浮子綱 A	棕梠縄	2.5分	3.3尺	2
〃 B	〃	1.5	8.4〃	2
〃 ミトロ	〃	1.5	2.7〃	1
沈子通綱 A	藁縄	6.5	17.2〃	2
〃 ミトロ	〃	6.5	3.8〃	1
沈子添綱 A	〃	6.5	17.2〃	2
〃 ミトロ	〃	6.5	3.8〃	1
股綱	マニラロープ	3.0	15間	1
曳綱	〃	3.0	10〃	1

表 82 (3) 浮子・沈子及びその他

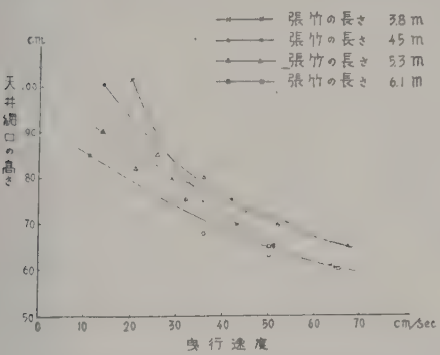
名称		材料	大きさ	所要量
浮子	嚢口	桐	長6.6寸×幅2.0寸×厚1.0寸	2
	袖網	〃	長6.6寸×幅2.0寸×厚1.0寸	12
沈子	嚢口	鉛	20匁	3
	袖網	陶器	60匁	18
手木沈子		〃	60匁	8
竹の所の沈石		石	1.3貫	2
手木		杉	長2.5尺×幅1.7寸×厚1.0寸	2

実験は水深約3m，底質は細砂，海水比重は1.021～1.022の範囲の所で行った。

曳綱(股綱も含む)の長さは38mとし，手木の前に1mの短い股綱をつけ，両股綱の先を張竹

の両端にとりつけて曳行中の網幅を一定に保たしめた。張竹の長さは3.8m，4.5m，5.3mおよび6.1mの4種とし，実際曳行の場合は追潮にて曳行するのが普通であるので，追潮の場合のみに於て実験し，曳行中の網成りは底曳網漁船に曳行された伝馬船上より箱眼鏡にて観測し，曳行速度は対水速度にて測定した。

曳行の結果，天井網口の高さを小型底曳網の実際操業されている曳行速度0.5～1.0浬/時の間でみると，図87からわかるように追潮流速のほぼ等しい場合，即ち張竹の長さが3.8mおよび4.5mの場合（追潮流速がそれぞれ0.05浬/時および0.07浬/時）と張竹の長さが5.3mおよび6.1mの場合（追潮流速がそれぞれ0.2浬/時および0.19浬/時）とに分けると，前者は張竹の長さが4.5m，後者は張竹の長さが5.3mの場合がそれぞれ天井網口の高さの減少割合が少く，また各曳行速度に於ける天井網口の高さが，それぞれの他の場合に比して低くならなかった。



天井網口の高さと曳行速度との関係

図 87

これ等のことからして張竹の長さと袖網の縮結後の長さとが凡同じ場合が最も適当のように思われる。

次に実物網に就いて測った各張竹の長さ別の張力を図88に示す。

この図をみると張竹の長さが4.5mと6.1mの場合（何れも憩潮時）の測定点はほとんど一致していることからして，両者の張力の曳行速度が増すに従って変化する割合はほぼ同じであること，張竹の長さが4.5m，憩潮時の場合の原点を張竹の長さ5.3m 追潮流速0.19浬/時の場合の$V=10$cm/secの位置に一致させると，両者の測定点はほとんど分離できないことおよび憩潮時の場合が追潮時の場合よりも海底との抵抗が大きい等のことがわかる。

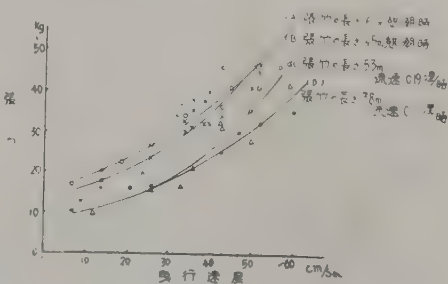


図 88

曳行速度を対水速度で表わすとすると，追潮では潮流の速度だけ対地速度が大きいわけで，張竹の長さで抵抗がひどく変らないことは張竹の長さが6.1m，憩潮時の場合と張竹の長さが4.5m，憩潮時の場合の二つの場合がほとんど一致しているので明らかである。

しかるに憩潮時で追潮時よりも抵抗が大きいところをみると，追潮では網が浮き気味のせいかと思われる。

(2) 小型一艘曳底曳網の嚢網の形状に就いて

小型一艘曳底曳網の両手木間の張竹の長さを色々に変えた場合の嚢網の高さや幅いかなる模様が曳行速度に変った場合に如何に変るかをみるために，大阪湾で使用されている6馬力，小型一艘曳底曳網漁船の底曳網の実験を行った。

実験に使用した実物網の構造の概要は図89，表82に示す通りである。

実験は水深約3m，底質は細砂，海水比重は1.023～1.024の範囲の所で行った。

曳綱の長さは38mとし，手木の前に1mの股綱をつけ両股綱の先を張竹の両端にとりつけて曳行中の網幅を一定に保たしめた。

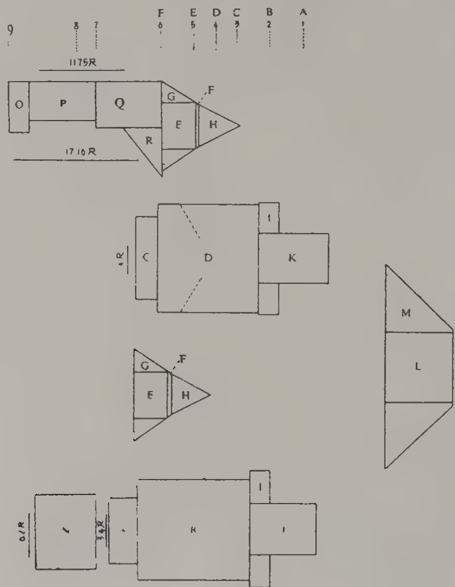


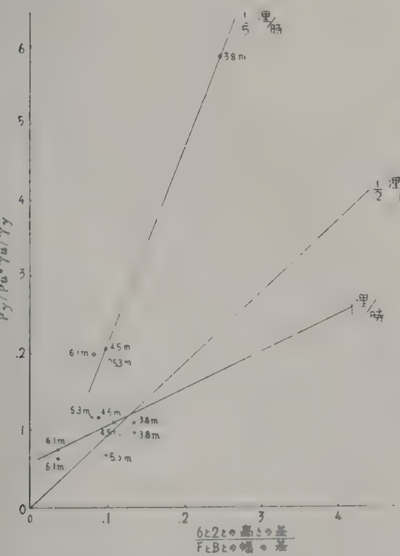
図 89

表 83　（高　　さ）　　　（単位m.）

曳行速度 ＼ 張竹の長さ ＼ 測定個所		9	8	7	6	5	4	3	2	1
$\frac{1}{5}$浬/時	3.8	0.70	0.85	0.88	0.90	0.83	0.83	0.83	0.80	0.75
	4.5	0.60	0.85	0.80	0.80	0.75	0.73	0.70	0.70	0.60
	5.3	0.60	0.75	0.70	0.75	0.70	0.70	0.70	0.65	0.60
	6.1	0.60	0.70	0.70	0.73	0.70	0.70	0.70	0.65	0.52
$\frac{1}{2}$浬/時	3.8	0.55	0.75	0.70	0.75	0.70	0.70	0.65	0.60	0.55
	4.5	0.55	0.75	0.70	0.75	0.70	0.70	0.70	0.65	0.60
	5.3	0.55	0.68	0.65	0.65	0.60	0.58	0.55	0.55	0.50
	6.1	0.50	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.55	0.55	0.50
1浬/時	3.8	0.50	0.65	0.65	0.65	0.60	0.60	0.60	0.50	0.50
	4.5	0.50	0.65	0.65	0.70	0.65	0.63	0.60	0.55	0.50
	5.3	0.50	0.60	0.62	0.65	0.65	0.63	0.60	0.55	0.50
	6.1	0.40	0.50	0.60	0.60	0.55	0.55	0.55	0.55	0.50

その張竹の長さは 3.8m，4.5m，5.3m および 6.1m の4種とし，追潮にて曳網した（追潮流速は何れも 0.1～0.15浬/時）。

両袖網端に於ける海底から浮子綱までの高さおよび嚢網の所々での最大の高さとは，網の直上に位置させた和船の舷側からレッドを結付した綿ロープに寸法を記したもので，また嚢網の所々での最大の幅は寸法を記した棒の両端に牧網を結附したものでそれぞれ測定した（何れも箱眼鏡で観測）（表83・表84）。



$\rho_y/\rho_u\cdot\gamma_u/\gamma_y$ と $\mathrm{Sin}\theta_u/\mathrm{Sin}\theta_y$ との関係

図 90

表 84　（幅）　　（単位 m.）

曳行速度	張竹の長さ ＼ 測定個所	F	E	D	C	B	A
$\frac{1}{5}$ 浬/時	3.8	1.30	1.00	0.95	0.90	0.90	0.90
	4.5	1.90	1.30	1.15	1.00	0.90	0.90
	5.3	1.90	1.30	1.15	1.00	0.95	0.95
	6.1	1.90	1.40	1.20	1.00	0.95	0.95
$\frac{1}{2}$ 浬/時	3.8	2.00	1.34	1.20	1.06	0.90	0.95
	4.5	2.00	1.40	1.20	1.00	0.90	0.95
	5.3	2.00	1.50	1.35	1.20	1.00	1.00
	6.1	2.30	1.60	1.50	1.10	1.00	1.00
1浬/時	3.8	2.04	1.60	1.20	1.00	0.90	1.00
	4.5	2.30	1.50	1.20	1.00	0.90	1.00
	5.3	2.20	1.60	1.30	1.00	1.00	1.10
	6.1	2.30	1.60	1.30	1.00	1.00	1.10

これ等の測定値から嚢網の上側の正中線に沿う張力を γ_u，嚢網の側網の中央線に沿う張力を γ_y，嚢網の断面を楕円とみなすと一つの断面について最高点（高さがH）に於ける曲率半径を ρ_u，横の点（幅がB）に於ける曲率半径を ρ_y および嚢網の上側網地と横側網地の面と流れの方向との間の角をそれぞれ θ_u, θ_y 等として，田内博士の式[1]により $\rho_y/\rho_u\cdot\gamma_u/\gamma_y$ および $\sin\theta_u/\sin\theta_y$ とを各曳行速度別（対水速度）に計算すると表85乃至表87のようになった。

これらの表からえた図90から $\rho_y/\rho_u\cdot\gamma_u/\gamma_y$ と $\sin\theta_u/\sin\theta_y$ との関係をみると，曳行速度1浬/時の場合の直線は到底原点を通るとは考えられない，即ち張竹の長さが6.1mの場合の1測点だけが左に寄り過ぎていることがわかる，これによってみると張竹の長さが6.1mだとその影響が嚢網に無理がいって，曳行速度が大きいとき特にそれが目立つことがわかる。

曳行速度が 0.5浬/時の場合両者が略等しいことから，曳行速度が 0.5浬/時の場合，嚢網の形状が略楕円の形状をなし，観測からも一番適当な形状と思われた。

文　　献

1)　田内森三郎，1949．水産物理学，pp. 90—95.

表 85　(曳行速度$\frac{1}{5}$浬/時)

張竹の長さ	6.1m.	5.3m.	4.5m.	3.8m.
6と2との高さの差	0.080	0.100	0.100	0.100
6と9との高さの差	0.130	0.150	0.200	0.200
和	0.210	0.250	0.300	0.300
r_u	1.000	0.840	0.700	0.700
7での高さ	0.700	0.700	0.800	0.880
r_y	1.000	1.000	0.880	0.800
r_u/r_y	1.000	0.840	0.800	0.880
4に於ける高さ (H)	0.700	0.700	0.730	0.830
Dに於ける幅 (B)	1.200	1.150	1.150	0.950
$\rho_y/\rho_u=(H/B)^3$	0.198	0.226	0.256	0.668
$\rho_y/\rho_u \cdot r_u/r_y$	0.198	0.190	0.205	0.588
6と2との高さの差	0.080	0.100	0.100	0.100
FとBとの幅の差	0.950	0.950	1.000	0.400
6と2との高さの差 / FとBとの幅の差	0.084	0.105	0.100	0.250

表 86　(曳行速度$\frac{1}{2}$浬/時)

張竹の長さ	6.1m.	5.3m.	4.5m.	3.8m.
6と2との高さの差	0.050	0.100	0.100	0.150
6と9との高さの差	0.100	0.100	0.200	0.200
和	0.150	0.200	0.300	0.350
r_u	1.000	0.750	0.500	0.430
7での高さ	0.600	0.650	0.700	0.700
r_y	1.000	0.920	0.860	0.860
r_u/r_y	1.000	0.820	0.580	0.500
4に於ける高さ (H)	0.600	0.580	0.700	0.700
Dに於ける幅 (B)	1.500	1.350	1.200	1.200
$\rho_y/\rho_u=(H/B)^3$	0.064	0.080	0.198	0.198
$\rho_y/\rho_u \cdot r_u/r_y$	0.064	0.066	0.115	0.099
6と2との高さの差	0.050	0.100	0.100	0.150
FとBとの幅の差	1.300	1.000	1.100	1.100
6と2との高さの差 / FとBとの幅の差	0.039	0.100	0.091	0.136

表 87　(曳行速度1浬/時)

張竹の長さ	6.1m.	5.3m.	4.5m.	3.8m.
6と2との高さの差	0.050	0.100	0.150	0.150
6と9との高さの差	0.200	0.150	0.200	0.150
和	0.250	0.250	0.350	0.30
r_u	1.000	1.000	0.710	0.830
7での高さ	0.600	0.620	0.650	0.650
r_y	1.000	0.970	0.920	0.920
r_u/r_y	1.000	1.030	0.770	0.900
4に於ける高さ (H)	0.550	0.630	0.630	0.600
Dに於ける幅 (B)	1.300	1.300	1.200	1.200
$\rho_y/\rho_u=(H/B)^3$	0.076	0.114	0.145	0.125
$\rho_y/\rho_u \cdot r_u \cdot r_y$	0.076	0.117	0.112	0.113
6と2との高さの差	0.050	0.100	0.150	0.150
FとBとの幅の差	1.300	1.200	1.400	1.140
6と2との高さの差 / FとBとの幅の差	0.038	0.083	0.107	0.132

(3)　小型一艘曳底曳網の漏斗網の形状に就いて

或る仕立の漏斗網を或る法式で嚢網に縫付けたときにそれが曳行中適当な形状を保つかどうか，どの点で漏斗の網地に過不足があるかどうかを知るために大阪湾で操業されている12馬力一艘曳の張竹付の底曳網の実験を行い，併せて漏斗の過不足を計算で判定し実験と照し合せた。

実験に使用した実物網の構造の概要は図 91，表 88 に示す通りである。

実験は水深 8m，底質は細砂の所で，潜水夫に依って観測せしめ，曳行速度は対水速度を以てした（追潮流速 0.1 浬/時）。

曳綱および股綱の長さをそれぞれ 45m および 106m とし，両手木から両股綱の 9.6m の位置に長さ 9.1m の張竹を附して曳行中の網幅を一定に保たしめた。

漏斗網付根の形状は曳行速度が増すに従って円に近い形状となるが，曳行速度が遅い場合は楕円の形となり高さは減少した。漏斗尻の形状が円に近い形となったのは曳行速度が0.5浬/時お

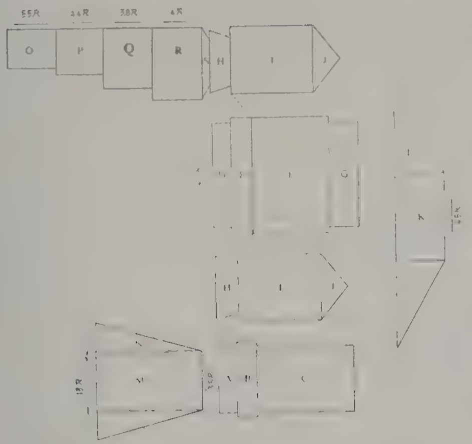


図 91

表 88 (1) 12馬力一艘曳底曳網（張竹付）材料表

網　　地

符号	名	称	材料	太さ（本）	目合（節）	掛目（目）	長さ（尺）	反数
A	嚢網	上網	綿糸	6	12	120	2.5	1
B		〃	〃	6	14	150	3.0	1
C		〃	〃	6	16	150	14.0	1
D		下網	〃	12	10	150	2.5	1
E		〃	〃	8	12	200	3.2	1
F		〃	〃	8	12	200	11.0	1
G		〃	〃	6	16	250	4.2	1
H		側網	〃	6	14	125–100	3.2	2
I		〃	〃	6	16	150	12.0	2
J		〃	〃	6	16	150–1	3.7	2
K		漏斗	〃	8	12	150	7.0	1
L		〃	〃	8	12	150–1	7.0	2
M	天井網		〃	6	12	100	15.3	1
N	〃		〃	6	12	50–1	15.3	2
O	袖網		〃	6	14	100	5.5	2
P	〃		〃	6	15	100	6.5	2
Q	〃		〃	6	14	100	8.7	2
R	〃		〃	6	14	100	10.5	2
S	〃		〃	6	14	25	10.5～6.0	2

表 88 (2) 綱　　類

名称	材料	太さ	長さ	数量
浮子綱	マニラロープ	3.5	39.5	1
浮子添綱	〃	4.0	39.5	1
沈子通綱	藁縄	4.0	41.6	1
沈子添綱	〃	8.0	41.6	1
股綱	〃	7.0	70間	2
曳綱	マニラロープ	5.0	200間	1

表 88 (3) 浮子・沈子及びその他

名	称	材料	大きさ	所要量
浮子	嚢口	硝子玉	径3.4寸	3
	袖網	桼	長8.4寸×幅3.1寸×厚0.5寸	16
沈子	嚢口	鉛	10匁	3
	袖網	自然石	230匁, 230, 230, 230, 230, 170, 170, 170, 170, 130, 130 } 2.09貫	2
	袖端	鉛	30匁	6
	手木	〃	30匁	14
分銅		石	2.3貫	2
〃		鉄	3.0貫	1
張竹		竹	周6.0寸×長6間	1
手木		杉	長1.5尺×厚0.8寸×幅1.52寸	2

よび1浬/時の場合で，曳行速度が0.2浬/時では楕円の形状となり高さは曳行速度が速い場合に比して低くかった（図92）。

この網の普通操業されている曳行速度1浬/時に於ける漏斗網の観測の結果と計算からの判定[1]とを比べると表89にみるように可成りよく一致した（但し嚢網および漏斗網の縮結の余数をそれぞれ γ, R とし，漏斗の上側の網地に就いては $\sqrt{1-R^2}=0.59$*，漏斗の側の網地に就いては $\sqrt{1-R^2}=0.25$**

として計算した)。

曳行速度が1浬/時に於けるこの漏斗網の形状は観測の結果よりみると，余りたるみもなく，嚢網の上網との間隔もあり，えびを主体とする漏斗網としては適当と思われた。

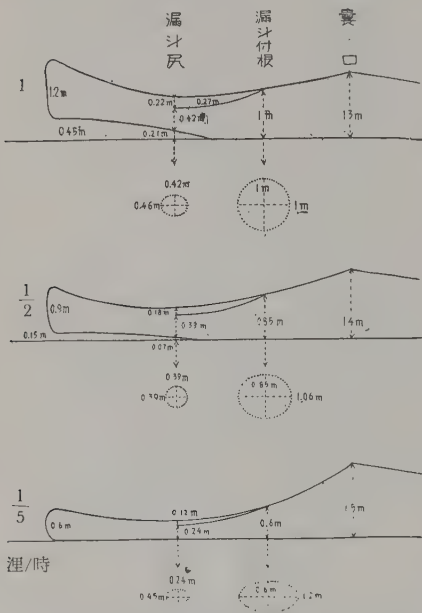


図 92

表 89 (曳行速度1浬/時)

付根からの距離	0	1/2	1
漏斗高(尺)	3.3	2.1	1.4
漏斗周(尺)	10.4	6.6	4.4
漏斗目数	200	120	56
漏斗底 $\sqrt{1-\gamma^2}$	$0.23\left(\frac{10.4尺}{44.7尺}\right)$	$0.15\left(\frac{6.6尺}{44.7尺}\right)$	$0.10\left(\frac{4.4尺}{44.7尺}\right)$
〃 長(尺)	3.8	1.5	0.46
差引漏斗網による分(尺)	6.6	5.1	3.94
漏斗網目数 上	150	150	150
漏斗網目数 左右	300	78×2=156	2
漏斗網長 上	7.4	7.4	7.40
漏斗網長 左右	6.2	3.2	0.04
漏斗網による分(尺)	13.6	10.6	7.44
タルミの程度 判定		++	++
タルミの程度 観察		+	+

文 献

1) 田内森三郎，1949. 水産物理学，pp. 102.
*) 〃 〃 ，〃，〃 ，pp. 102.
**) 〃 〃 ，〃，〃 ，pp. 101.

(4) 小型底曳網の天井網口の高さと曳行速度との関係に就いて

小型底曳網の曳行方向と潮向との相違や曳行速度の相違による天井網口の高さおよび曳綱にかかる張力の相違をみるために伊勢湾で用いられている8馬力一艘曳底曳網(張竹付)で観測を行った。

観測された網の仕立の概要は図93，表90および図94，表91に示される通りである。

網は伊勢湾の水深 2m，海水比重 1.018～1.022，底質砂の場所で，曳綱の長さを 45m とし，手木から股綱の 1.4m (図93の網) および 2.3m (図94の網) の位置にそれぞれ長さ 4.4m および 4.8m の張竹を附して曳行された。

天井網口の高さは底曳網漁船によって網の直上に曳かれた伝馬船から箱眼鏡を用いて直接測定された。

図93の網についての測定結果の概要は図95，図96および表92に示される通りである。

図 95，96 によると対地速度が同じでも天井網口の高さは追潮時の方が逆潮時より高く，曳綱にかかる張力は追潮時の方が，逆潮時に比して小さいことがわかる。

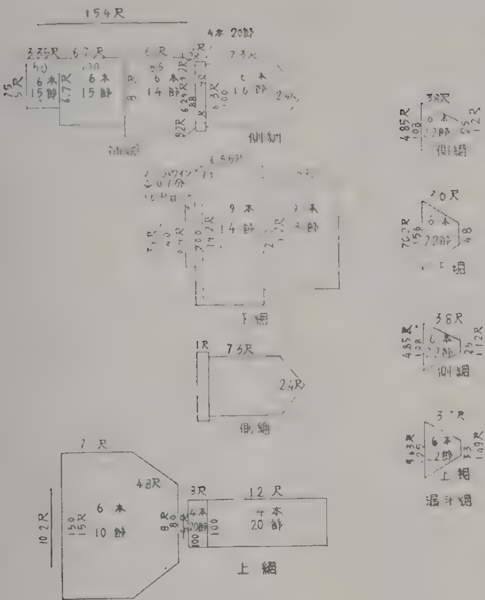


図 93

表90 (1)　8馬力一艘曳底曳網（張竹付）材料表

網　　地

名称		材料	太さ	目合	掛目	長さ	反数
嚢網	上網	綿糸	4本	20節	100目	13.8尺	1
	下網	[illegible]ラトイン	径0.7分	1.6	40	1.0	1
	〃	綿糸	9本	14	200	6.9	1
	〃	〃	9	18	200	7.5	1
	側網	〃	4	20	140	1.0	2
	〃	〃	6	16	100	7.3	2
	〃	〃	6	16	100–1	2.4	2
	[illegible]上	〃	6	22	108–25	3.8	2
	〃	〃	6	22	156–48	3.6	1
	〃	〃	6	22	125–33	3.7	1
天井網		〃	6	10	150	7.0	1
〃		〃	6	10	150–80	4.8	1
袖網		〃	6	15	50	5.0	2
〃		〃	6	15	100	6.7	2
〃		〃	6	14	85	8.1	2
〃		〃	6	14	15	8.1～6.2	2

表90 (2)　綱　　類

名称	材料	太さ	長さ	数量	備考
浮子綱	棕梠縄	径 3分	33.4尺	1	嚢口 2.6尺 袖 30.8尺
浮子添綱	〃	2	33.4	1	
沈子通綱	藁縄	5	35.8	1	嚢口 3.6尺 袖 32.2尺
沈子添綱	〃	7	35.8	1	
天井網口張綱	棕梠縄	1.5	10.2	1	
股綱	マニラロープ	5	20間	2	漁具試験の場合の長さ
曳綱	〃	5	10間	1	

表90 (3)　浮子・沈子及びその他

名称		材料	大きさ	所要量
浮子	嚢口	棒	8.5寸×2.7寸×0.5寸	3
	袖	〃	〃　〃　〃	10
沈子	嚢口	陶器	30匁	3
	袖	〃	30匁	20
	〃	鉛	10匁	12
	張竹両端	自然石	4貫	2
張竹		竹	外径4.2cm.長さ4.4m.	1

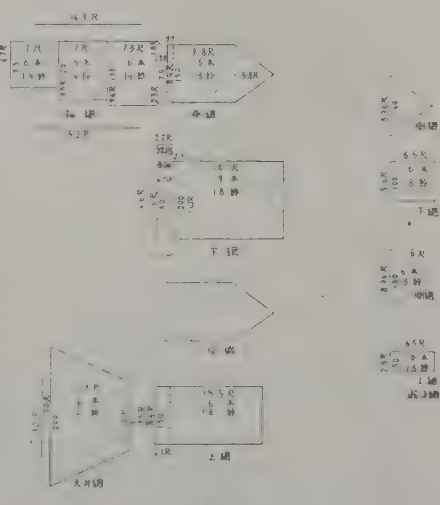


図 94

表 91 (1) 8馬力一艘曳底曳網（張竹付）材料表

網 地

名称		材料	太さ	目合	掛目	長さ	反数
嚢網	上網	綿糸	6本	18節	150目	15.5尺	1
	下網	〃	径2分	寸目4	40	2.2	1
	〃	〃	9本	18節	200	16.1	1
	側網	〃	6	18	150	9.8	2
	〃	〃	6	18	150-1	5.8	2
	漏斗	〃	6	18	160-1	6.0	2
	〃	〃	6	18	100	6.5	1
	〃	〃	6	18	50	6.5	1
天井網		〃	6	10	200-100	11.3	1
袖網		〃	6	14	95	7.0	2
〃		〃	6	14	120	7.0	2
〃		〃	6	14	133	7.3	2
〃		〃	6	14	133-75	1.4	2

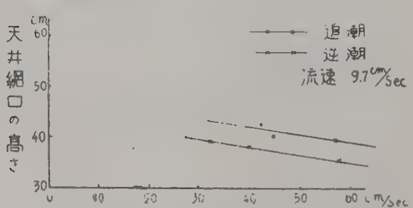


図 95

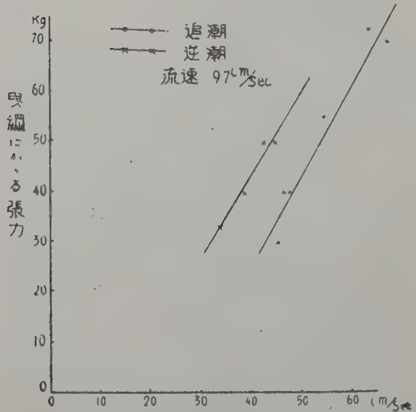


図 96

表 91 (2) 綱 類

名称	材料	太さ	長さ	数量	備考
浮子綱	マニラロープ	径3分	32.2尺	1	嚢口3.6尺 袖28.6尺
浮子添綱	〃	2	32.2	1	
沈子通綱	〃	5	34.7	1	嚢口4.7尺 袖30尺
沈子添綱	〃	8	34.7	1	
天井網口張綱	マニラトワイン	1.6匁	9.2	1	
〃 〃	〃	1.3匁	9.2	1	
股綱	マニラロープ	径5分	20間	2	漁具試験の場合の長さ
曳綱	〃	5分	5間	1	

表 91 (3) 浮子，沈子及びその他

名称		材料	大きさ	所要量
浮子	嚢口	桧	9寸×3寸×7分	3
	袖	〃	9寸×3寸×7分	10
沈子	嚢口	陶器	30匁	2
	袖	〃	30匁	22
	嚢口・袖	自然石		3580匁(10ヶ)
	張竹両端	〃	4貫	2
張竹		竹	外径4.2cm. 長4.8m.	1

表 92 天井網口の高さと曳行速度

曳行速度 cm./sec.		天井網口の高さ cm.	備考
対地速度	対水速度		
42.1	32.4	42	追潮
44.4	34.7	40	追潮
57.1	47.4	39	追潮
32.2	41.9	39	逆潮
40.0	49.7	38	逆潮
57.1	66.8	35	逆潮

表 93 天井網口の高さと曳行速度

曳行速度 cm./sec.		天井網口の高さ cm.	備考
対地速度	対水速度		
49.3	44.3	50	追潮
56.5	51.5	48	追潮
60.9	55.9	47	追潮
32.4	37.4	50	逆潮
42.9	47.9	48	逆潮
48.9	53.9	45	逆潮

図94の網についても同じ結果（表93，図97）を得た。

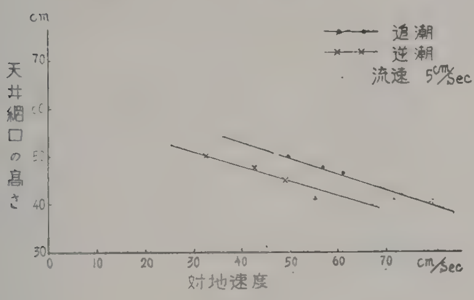


図 97

この網が追潮で曳行される場合と逆潮で曳行される場合とについて天井網と嚢網の上網との網目を写真測定したところ，それぞれ表 94，図 98 と表95，図 99 のような結果を得た。

これ等の表と図から次のことがわかる。即ち(1)対水速度が等しい場合には対地速度が大きい程，対地速度が等しい場合に対水速度が小さい程，天井網・嚢網の上網共網目が拡がる。(2)対水・対地速度が等し（静

表 94 天井網網目と曳行速度

曳行速度 cm./sec. 対地速度	対水速度	Cot. ρ	ρ	備考
44.6	41.6	1.35	36.5°	追潮
34.0	37.0	1.61	31.8	逆潮
47.3	45.5	1.39	35.8	追潮
35.5	36.9	1.48	34.2	逆潮
31.8	32.8	1.63	31.5	逆潮

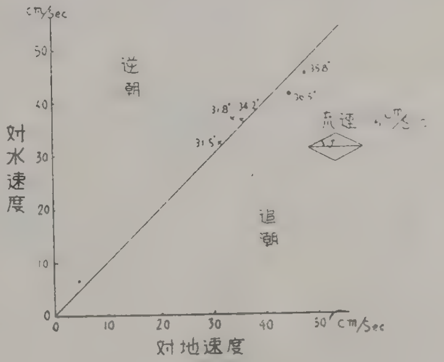


図 98

表 95 嚢網上網網目と曳行速度

曳行速度 cm./sec. 対地速度	対水速度	Cot. ρ	ρ	備考
44.6	41.6	1.50	33.7°	追潮
34.0	37.0	1.94	27.3	逆潮
47.3	45.5	1.58	32.3	追潮
35.5	36.9	1.75	29.7	逆潮
31.8	32.8	2.21	24.3	逆潮

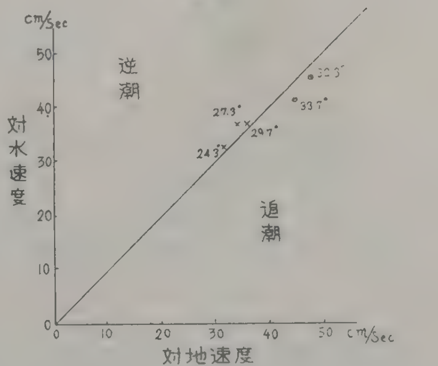


図 99

水中）ければ速度が速い程，網目が狭まるとしてもこの傾向は極く弱い。

対地速度が同じでも追潮時には静水時にくらべて天井網・嚢網の上側がゆるみ，対水速度が同じでも追潮時には静水時にくらべて下側が張る関係で相対的には上側が弛み，従って網目が(1)のように拡がると共に嚢尻も浮上し，天井網口も高まるのであろう。

そしてこの解釈が図93の網に対しても当てはまることはいうまでもなかろう。

次に表92の測定値を用いて天井網口の高さ h と対水速度 v との関係を図示すれば図100乃至図101にみるように追潮・逆潮で差別なく，次の式で表わされることがわかる。

$$h \backsim v^{-\frac{1}{5}}$$

同様にして図94の網についても天井網口の高さ h と対水速度 v との関係が $h \backsim v^{-\frac{1}{3}}$ で表わされることは表93を図示した図102乃至図103をみればわかる。

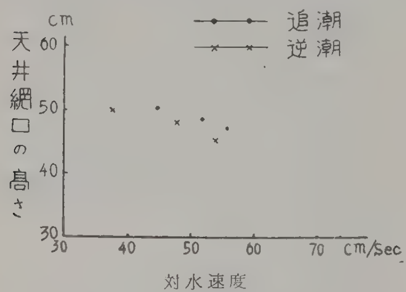


図 100

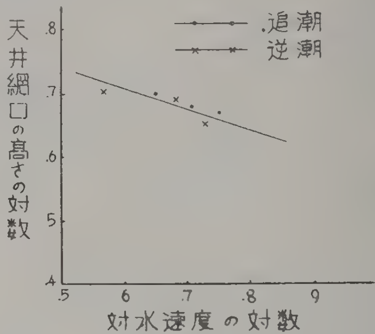


図 101

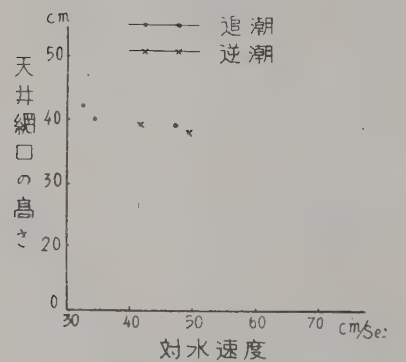


図 102

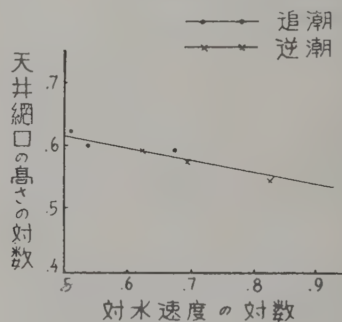


図 103

(5)　小型底曳網の浮子網と沈子網との長さの差と曳行中の嚢網口沈子網の海底に対する接着の程度との関係に就いて

小型底曳網の浮子網と沈子網との長さの差に依って曳行中の嚢網口沈子網の海底に対する接着の程度がどの様に変るかを知るために伊勢湾で使用されている8～15馬力程度の一艘曳底曳網（張竹付）に就いて実験を行った。実験に使用した底曳網の構造の概要は図94，表91に示した通りである。

実験は伊勢湾の水深2m，底質は砂の所で，曳綱の長さを45mとし，手木から股綱の1mの位置に長さ4.5mの張竹を附して曳行中の網幅を一定に保たしめ，実験(1)では嚢網口の浮子網と沈子網との長さの差を浮子網の長さが沈子網の長さより33cm長い場合，同長の場合および浮子網の長さが沈子網の長さより33cm短い場合の3種類とし，両袖網の浮子網と沈子網の長さは何れの場合も同長とし，実験(2)では嚢網口および両袖網の浮子網と沈子網との長さの差をそれぞれ浮子網の長さが沈子網の長さより33cm長い場合，同長の場合および浮子網の長さが沈子網の長さより33cm短い場合の3種類としてそれぞれ行った。

但し曳行速度は実験(1)では対地速度とし，実験(2)では対水速度とし，この場合は憩潮時に行った。

嚢網口の沈子綱の浮上程度は実験(1), (2)共に図 104・図105にみるように沈子綱が浮子綱より長い場合一番大きく，次に同長の場合で，沈子綱が浮子綱より短い場合が一番小さかった。

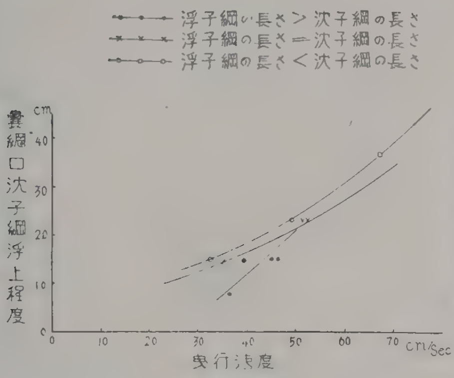


図 104

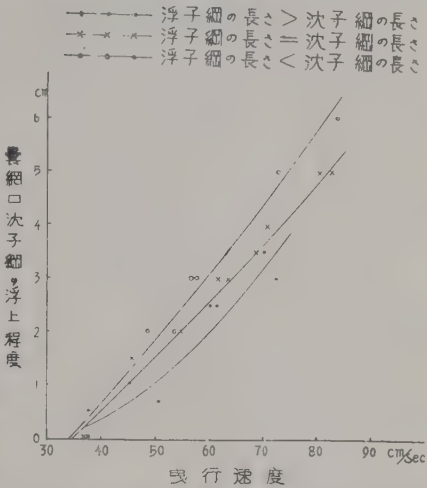


図 105

次に手木の浮子綱と沈子綱との結着点の高さは実験(1), (2) 共図 106・図 107にみるように沈子綱と浮子綱とが同長の場合が一番高く，次に沈子綱が浮子綱より短い場合で，沈子綱が浮子綱より長い場合が他の場合より低くかった。

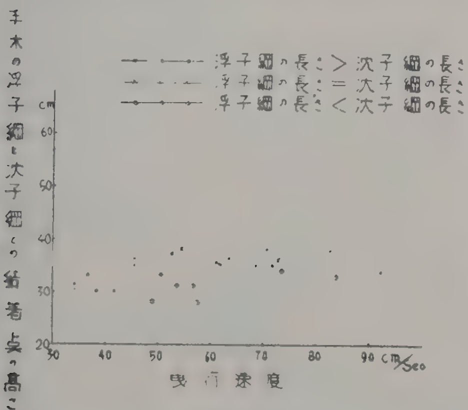


図 106

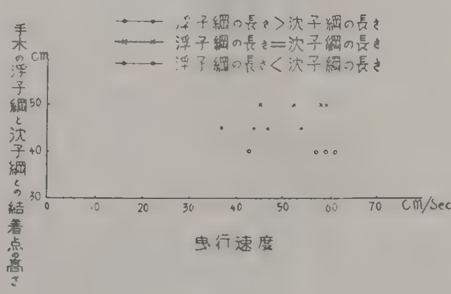


図 107

曳網にかかる張力は実験(1), (2)共図 108・図 109 にみるように沈子綱と浮子綱とが同長の場合が他の場合に比して大きかった。

実験(2) に於て浮子綱と沈子綱とにかかる張力をみるために手木と浮子綱と沈子綱との付根にスプリング秤を附して測定した。

図 110～ 図 112 から浮子綱と沈子綱とにかかる張力は沈子綱が浮子綱より長い場合は沈子綱の方が浮子綱より小さく，沈子綱と浮子綱とが同長の場合は沈子綱と浮子綱とがほぼ同じであるが，沈子綱が浮子綱より短い場合は沈子綱の方が浮子綱より大きかった。

これ等のことからして浮子綱が短いと天井網を通じて嚢網が浮子綱に引かれるので上向きの揚

力が勝ち沈子綱が浮び勝ちとなる。従って天井網がひどく張るため手木も傾くが，沈子綱が短い場合には底で支えられる。

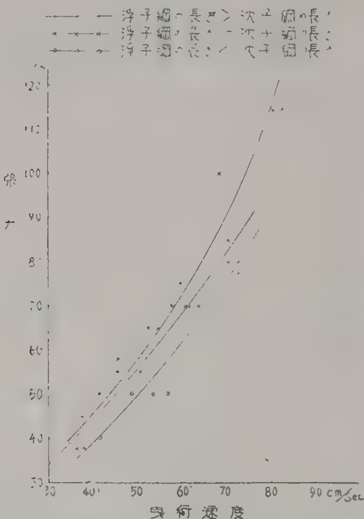


図 108

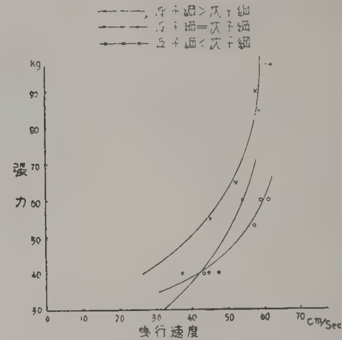
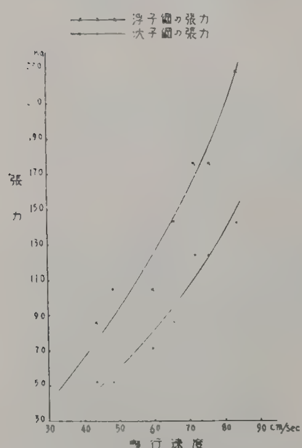


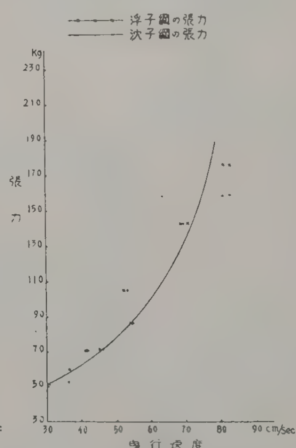
図 109

即ち沈子綱が短い場合は浮子綱が自由に沈子綱に引寄せられるが，沈子綱が長い場合は天井網の張りが強いので沈子綱が浮子綱に引寄せられようとするが，底に支えられて沈子綱が浮子綱に引寄せられる程度が不十分である。



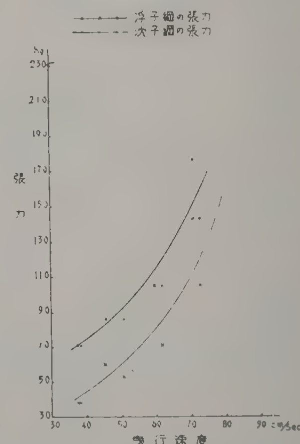
浮子綱の長さ＜沈子綱の長さ

図 110



浮子綱の長さ＝沈子綱の長さ

図 111



浮子綱の長さ＞沈子綱の長さ

図 112

また手木が傾けば天井網口も低くなるので抵抗も幾分減少し，手木の傾斜の少い沈子綱と浮子綱の同長の場合が他の場合に比して抵抗が大きいことが納得出来る。

4　小型底曳網の実物網実験結果と模型網実験結果との比較

(1)　小型一艘曳底曳網（張竹付）に就いて

i　漁具の構造と実験方法

大阪湾中部漁場で使用されている12馬力一艘曳底曳網（張竹付）の構造は図 91，表 88 に示

した通りである。

実物網は水深 8m，底質砂の所で潮流の流れに従って曳行された（追潮流速 0.1 浬 時）。

曳綱と股綱との長さを 151m とし手木から股綱の 9.6m の位置に長さ 9.1m の張竹を附して曳行中の網幅を一定に保たしめ，曳行中の網成は潜水夫にて測定せしめた。

模型網は 1/40 に作り，両手木間に張竹を固定して網幅を一定に保たしめた。

ii　実物網及び模型網実験結果

模型網の天井網口の高さの曳行速度が増すに従って減少する割合は実物網のそれとほぼ一致した（図 113）。

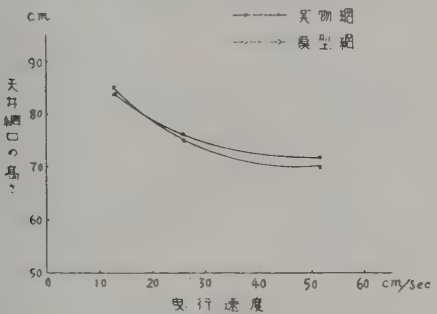
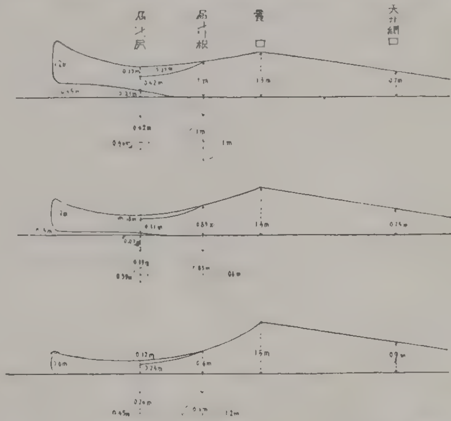


図 113



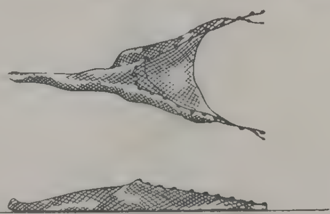
I

1/2

1/5

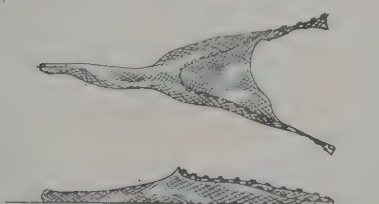
図 114　　浬 時

実物網に於ける魚捕部の末端は曳行速度が 1/5浬/時の場合には海底に接触していたが，曳行速度が増すに従って浮上し，浮上するのは漏斗尻附近の下網の位置から浮上し，曳行速度が 1浬/時に於ける魚捕部の末端で 0.45m 浮上した。而して実物網と模型網との網成りは曳行速度が 1/5，1/2 および 1 浬/時のそれぞれの場合において可成りよく一致し，曳行速度が1浬/時においては模型網の魚捕部の末端も実物網に換算して約 0.4m 浮上した（図114，図 115）



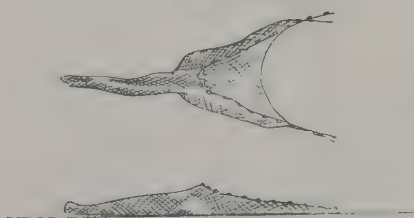
3/4

図 115 (3)



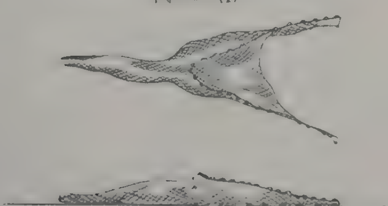
1/4

図 115 (1)



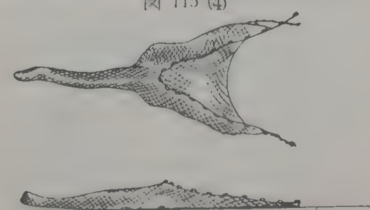
1

図 115 (4)



1/2

図 115 (2)



1 1/4

図 115 (5)　　浬/時

(2) 小型一艘曳底曳網（張竹付）に就いて

i 漁具の構造と実験方法

大阪湾南部漁場で使用されている10馬力一艘曳底曳網（張竹付）の構造を図116，表96に示す。

実物網は水深2m，底質砂の所で潮流の流れに従って曳行された（憩潮時）。

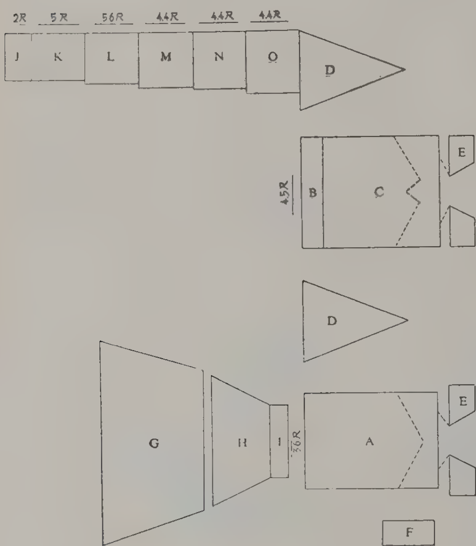


図 116

表 96　10馬力一艘曳底曳網（張竹付）材料表

(1) 網　　地

符号	名称		材料	太さ	目合	掛目	長さ	反数
A	嚢網	上網	綿糸	6本	18節	200目	15.7尺	1
B		下網	〃	9	10	130	2.8	1
C		〃	〃	12	16	200	13.9	1
D		側網	〃	10	16	150–1	12.5	2
E		魚捕	〃	6	26	123–88	3.0	4
F		漏斗	〃	6	14	40	6.0	2
G	天井網		〃	12	10	240–170	12.0	1
H	〃		〃	8	14	215–120	7.1	1
I	〃		〃	8	15	125	2.1	1
J	袖網		〃	12	16	50	5.5	2
K	〃		〃	12	16	100	5.5	2
L	〃		〃	12	16	100	6.0	2
M	〃		〃	12	16	100	6.5	2
N	〃		〃	12	16	100	6.7	2
O	〃		〃	12	16	100	7.3	2

表 96 (2)　綱　　類

名称	材料	太さ	長さ	数量
浮子綱	棕梠縄	2.5分	55.2尺	1
浮子添綱	〃	2.5	55.2〃	1
沈子通綱	マニラロープ	5.0-6.0	58.1〃	1
沈子添綱	藁縄	6.0	58.1〃	1
股綱	マニラロープ	4.0	15間	2
天井張綱	棕梠縄	1.5	24.0尺	2
曳綱	マニラロープ	6.0	200間	1

表 96 (3)　浮子・沈子及びその他

名称		材料	大きさ	所要量
浮子	嚢口	桐	長8.0寸×幅2.0寸×厚0.6寸	4
	袖網	〃	長8.0寸×幅2.0寸×厚0.6寸	26
沈子	嚢口	陶器	100匁	21
	袖網	樫	長4.0寸×外径3.0寸 1.8寸	30
	〃	陶器	60匁	60
	〃	竹	長6.0寸×内径1.0寸	26
張竹		竹	6間	1
分銅		鉄	2.5貫	1
チェン		鉄	0.25寸	9間
〃		鉄	0.25寸	2間

曳綱の長さは 40m とし，両手木間に長さ 7.5m の張竹を付して曳行中の網幅を一定に保たしめ，曳行中の網成りは底曳網漁船に曳行された伝馬船上より箱眼鏡にて直接測定された。

模型網は 1/20 に作り，両手木間に張竹を固定して網幅を一定に保たしめた。

ii　実物網及び模型網実験結果

模型網の天井網口の高さの曳行速度が増すに従って減少する割合は実物網のそれとよく一致し，各曳行速度に於ける天井網口の高さもほぼ一致した（図 117）。

実物網の曳行速度1/2浬/時に於ける網成りおよび模型網の各曳行速度における網成りを図118，図 119 に示す。

これ等の図から曳行速度が1/2浬/時のときの模型網と実物網の網成りはほぼ一致することがわかる。

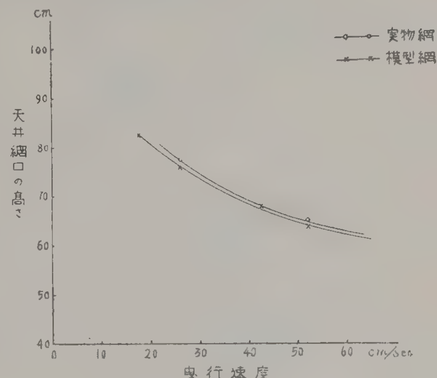


図 117

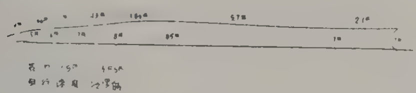
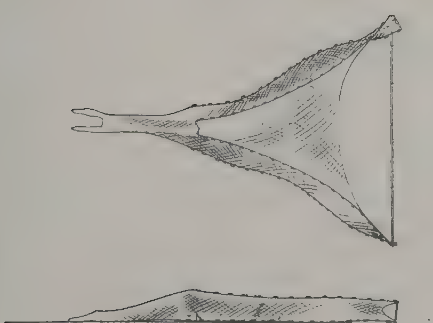
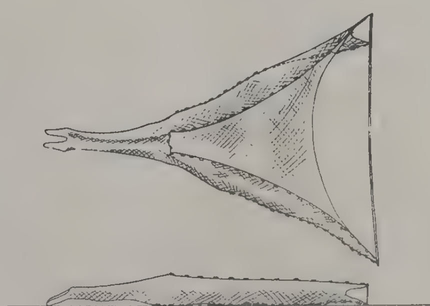


図 118



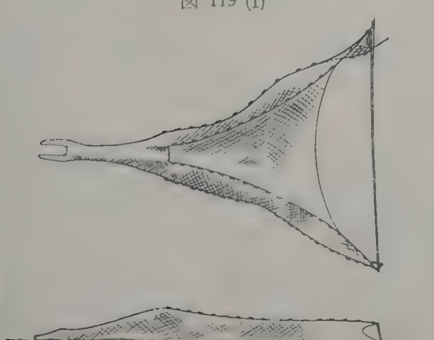
1/4

図 119 (1)



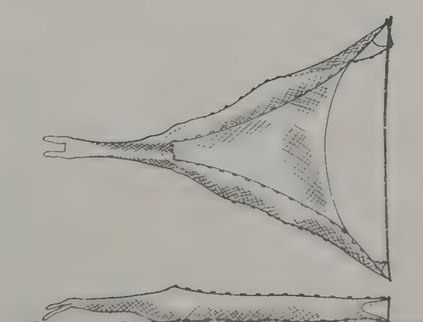
3/4

図 119 (3)



1/2

図 119 (2)



1

図 119 (4)　　浬/時

$1\frac{1}{4}$

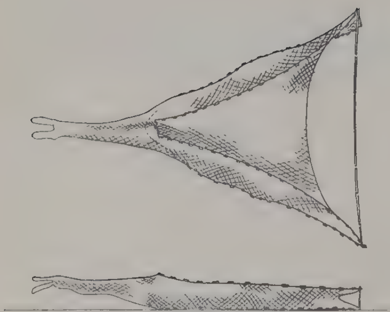
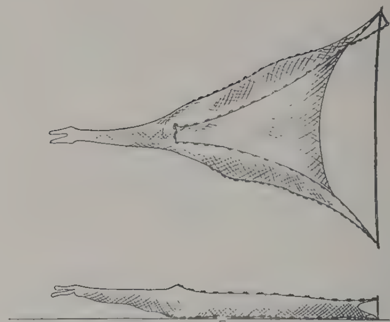


図 119 (5)



$1\frac{1}{2}$

図 119 (6) 浬/時

(3) 小型一艘曳底曳網の拡網板の拡りに就いて

i 漁具の構造と実験方法

大阪湾北部漁場で使用された10馬力一艘曳底曳網（拡網板付）の構造を図120・表97に示す。

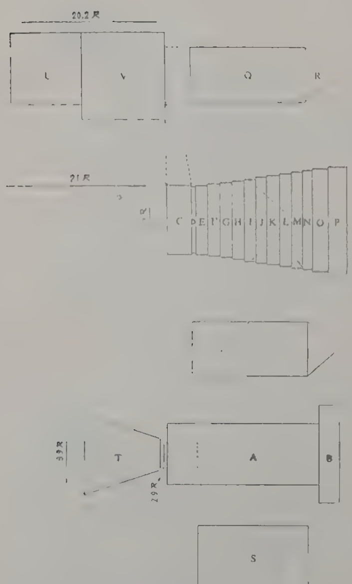


図 120

表97 10馬力一艘曳底曳網（拡網板付）材料表

(1) 網　地

符号	名称		材料	太さ	目合	掛目	長さ	反数
A	囊網	上網	アミラン	10本	5節	45目	22.3尺	1
B		〃	綿糸	10	5	71	3.0	1
C		下網	〃	20	4.5	46	3.7	1
D		〃	〃	14	5	47	0.5	1
E		〃	〃	14	5	49	1.8	1
F		〃	〃	14	5	51	1.8	1
G		〃	〃	14	5	53	1.8	1
H		〃	〃	14	5	55	1.8	1
I		〃	〃	12	5	57	1.8	1
J		〃	〃	12	5	59	1.7	1
K		〃	〃	12	5	61	1.9	1
L		〃	〃	12	5	63	1.8	1
M		〃	〃	10	5	65	1.7	1
N		〃	〃	10	5	67	1.4	1
O		〃	〃	10	5	69	2.4	1
P		〃	〃	10	5	71	2.7	1
Q		側網	アミラン	10	5	40	17.1	2
R		〃	〃	10	5	40–1	4.7	2
S		漏斗	〃	10	5	45	16.4	1
T	天井網		〃	10	4	48–19	11.3	1
U	袖網		綿糸	10	4	42	10.5	2
V	〃		〃	10	4	49	12.75	2

表 97 (2)　綱　類

名　称	材　料	太　さ	長　さ	数量	備　考
浮子綱	マニラロープ	径2分	43.3尺	1	嚢口 2.9尺 袖 40.4尺
沈子通綱	藁縄	7	45.5	1	嚢口 3.5尺 袖 42 尺
沈子添綱	マニラロープ	1.5	45.5	1	
天井網口張綱	〃	1.5	8.5	1	
曳　綱	藁縄	1	60尋	2	
〃	〃	9	20	2	
〃	マニラロープ	5	25	2	
〃	〃	4	115	2	

表 97 (3)　浮子・沈子及びその他

名　称		材料	大　き　さ	所要量	備　考
浮子	嚢口	硝子玉	径 3寸	3	
	袖	〃	径 3寸	16	
	天井網口	〃	径 3寸	1	
沈子	嚢口	鉛	10匁	4	
	袖	陶器	30匁	44	
拡網板		杉	cm. cm. cm 90×42×1.3	2	1個の水中重量 1.69kg

実物網は水深 6.5m，底質砂の所で潮流の流れに従って曳行された。

曳網の長さは 333m とし，手木から 92mの位置に拡網板をつけ拡網板の間隔を 95m に拡げて，66cm sec の曳行速度で20分間曳行した。

曳行中に於て曳行し始めてから20分後に於ける拡網板間隔を潜水夫にて測定せしめた。

模型網は 1/15 に作り，模型実験は底質細砂の川で実物網の場合と同じようにして行った。

模型網作製の場合曳綱と沈子綱とを次に述べる 3 通りの場合とし，その中で何れの場合が実物網実験とよく一致するかをみた。

A

a.　曳綱の内，直接海底に接触しない部分は水の抵抗を無視して，模型および実物網の曳行速度を V' および V''，綱類の比重を ρ' および ρ'' とすると，模型網の綱の太さ D' は実物網の綱の太さ D'' に対して

$$D'=\sqrt{\frac{\lambda'}{\lambda''}\frac{V'^2}{V''^2}\frac{\rho''-1}{\rho'-1}}D''$$

b.　模型網の直接海底に接触する綱類の太さ（沈子綱および曳綱の内，海底に接触する部分）は実物網に於けるそれらの λ'/λ'' とし，且つ模型網のこれらの水中に於ける重量 W' は実物網に於けるそれらの重量 W'' に対して

$$W'=\frac{\lambda'^2}{\lambda''^2}\frac{V'^2}{V''^2}W''$$

B.　模型網の曳綱（海底に接触する部分も接触しない部分をも含む）および沈子綱の太さは実物網におけるそれらの λ'/λ'' とし，且つ模型網のこれらの水中に於ける重量 W' は実物網に於けるそれらの重量 W'' に対して

$$W'=\frac{\lambda'^2}{\lambda''^2}\frac{V'^2}{V''^2}W''$$

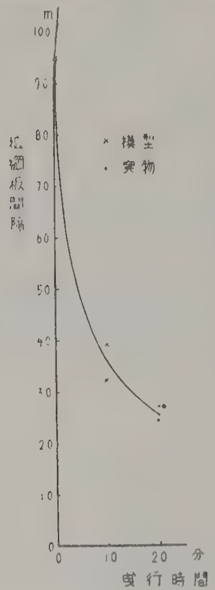
C.　模型網の曳綱（海底に接触する部分も接触しない部分をも含む）および沈子綱の水に対する抵抗を無視して，模型および実物網の曳行速度を V' および V''，綱類の比重を ρ' および ρ'' とすると，模型網の綱の太さ D' は実物網の綱の太さ D' に対して

$$D'=\sqrt{\frac{\lambda'}{\lambda''}\frac{V'^2}{V''^2}\frac{\rho''-1}{\rho'-1}}D''$$

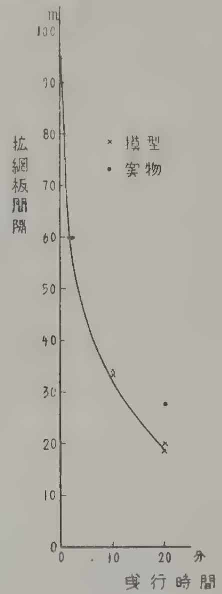
ii　実物および模型実験結果

模型実験の *A*, *B* および *C* の各場合の結果を図 121～図 123 に示す。

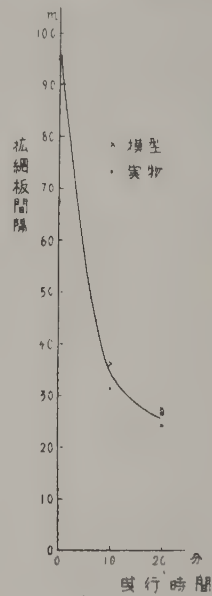
曳行し始めてから20分後の拡網板間隔の実物と模型との場合を比較すると，図121～図123からわかるように A および C の場合の模型実験の結果は実物実験にかなりよく一致したが，B の場合は実物実験の結果より拡網板間隔が狭くなった。



(A)
図 121



(B)
図 122



(C)
図 123

以上一艘曳底曳網（張竹付）の網成りおよび一艘曳底曳網（拡網板付）の拡網板間隔に就いての模型実験結果とそれらの実物網に就いての観測結果とは好く一致するから，模型実験から得た結果は実物網のそれを表わすものであるということが出来る。

5　小型底曳網の模型実験

(1)　大阪湾12馬力小型一艘曳底曳網（拡網板付）

i　漁具の構造と実験方法

漁具の構造を図124，表98に示す。模型網は1/40に作り，水深は実物網に換算して40m，曳網の長さは実物網に換算して348mとし，手木から115mの位置に拡網板をつけ，両拡網板の間隔を64mにして両拡網板間隔がほぼ一定になる迄曳行した。

ii　実　験　結　果

各曳行速度における両拡網板および両手木間隔，天井網口の高さおよび網成りをそれぞれ図125乃至図128に示す。

観測の結果，曳行速度が1/2浬/時のときの天井網口の高さは囊網口の高さとほぼ同じ位であったが，曳行速度が1浬/時の場合では実物網に換算して9cm天井網口の高さの方が囊網口の高さに比して低い程度であった。

囊網が浮上したのは曳行速度の3/4浬/時の場合からであった。

次に拡網板を取りはずして曳網に拡網板が結付してあった位置をやはり64mの間隔に開かしめ，前と同じ距離を曳行した。この場合の各曳行速度に於ける両拡網板の結付してあった位置お

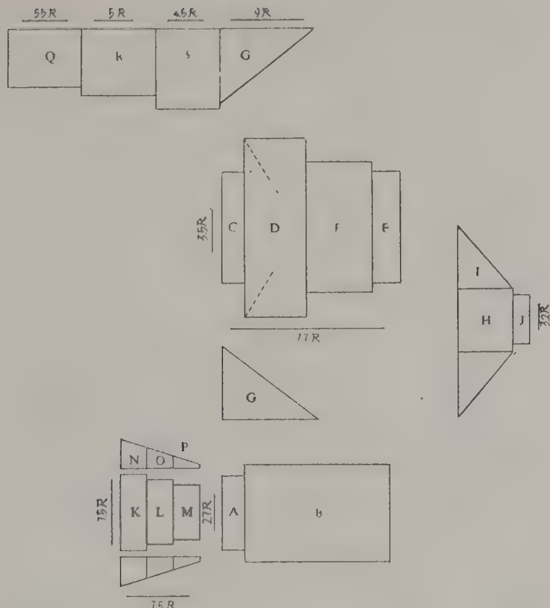


図 124

表 98　12馬力一艘曳底曳網（拡網板付）材料表

(1)　網　　地

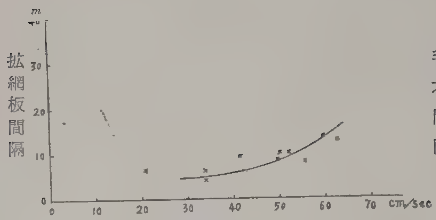
符号	名称		材料	太さ	目合	掛目	長さ	反数
A	嚢	上網	綿糸	6本	12節	100目	2.5尺	1
B		〃	〃	6	15	150	16.5	1
C		下網	〃	18	12	150	2.5	1
D		〃	〃	10	10	200	7.0	1
E		〃	〃	8	14	200	7.5	1
F		〃	〃	8	16	200	3.2	1
G	網	側網	〃	6	16	130–1	11.0	2
H		漏斗	〃	6	14	100	6.0	1
I		〃	〃	6	14	100–1	6.0	2
J		〃	〃	6	14	80	2.0	1
K	天井網		〃	6	14	120	3.0	1
L	〃		〃	6	14	100	3.0	1
M	〃		〃	6	14	85	3.0	1
N	〃		〃	6	14	45 30	3.0	2
O	〃		〃	6	14	30 20	3.0	2
P	〃		〃	6	14	20–5	3.0	2
Q	袖網		〃	6	12	100	6.5	2
R	〃		〃	6	12	100	7.5	2
S	〃		〃	8	14	100	9.0	2

表 98 (2)　綱　　類

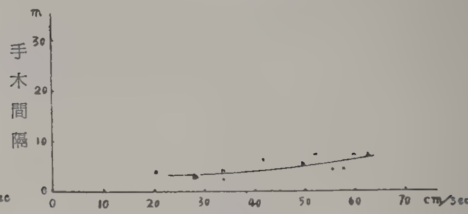
名称	材料	太さ	長さ	数量
浮子綱	棕櫚縄	2.0分	32.7尋	1
浮子添綱	〃	3.0	32.7	1
沈子通綱	藁縄	6.0	35.3	1
沈子添綱	〃	6.0	35.3	1
股綱	マニラロープ	3.0	2.0	2
曳綱	藁縄	11.0	19間	2
〃	〃	10.0	19間	2
〃	〃	9.0	19間	2
〃	〃	8.0	19間	2
〃	マニラロープ	7.0	35間	2
〃	〃	6.0	65間	2
〃	〃	5.0	65間	2

表 98 (3)　浮子・沈子及びその他

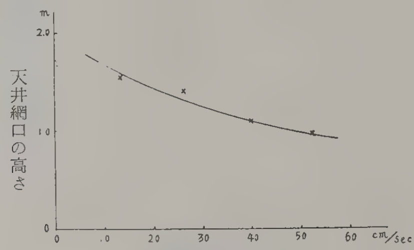
名称		材料	大きさ	所要量
浮子	嚢口	硝子玉	径3.4寸	3
	袖網	桐	長7.8寸×幅3.0寸×厚0.4寸	12
	〃	硝子玉	径3.4寸	8
沈子	嚢口	鉛	10匁	3
	袖網	陶器	32匁	24
	袖手木	〃	32匁	32
拡網板		モミ	長3.31尺×幅1.27尺×厚0.06尺	2



曳行速度
図 125



曳行速度
図 126



曳行速度
図 127

$\frac{1}{4}$

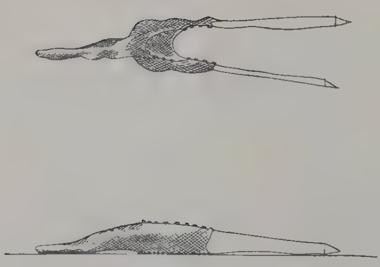


図 128 (1)

$\frac{1}{2}$

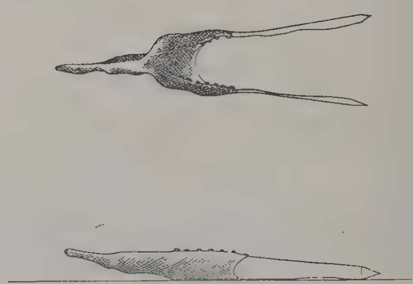


図 128 (2)

$\frac{3}{4}$

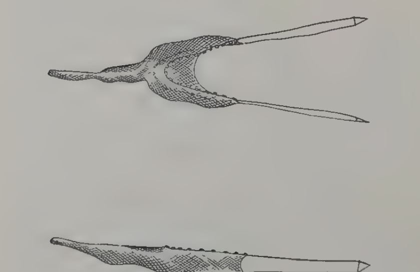


図 128 (3)

1

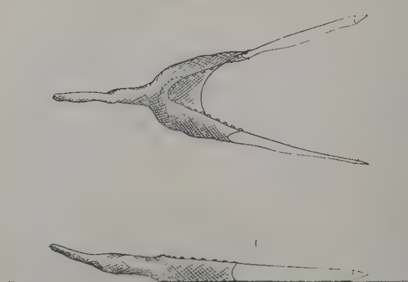


図 128 (4)　　浬/時

よび両手木の間隔は図 129, 図 130 のようになった。

図 125, 図 126 と図 129, 図 130 から両者を比較すると，これらの間隔は曳行速度が遅い間は大差ないが，曳行速度を増すに従ってその差が著しくなり拡網板の効果があらわれている。

拡網板なしの場合の両拡網板の結付してあった曳綱の位置および両手木間隔は曳行速度が遅い

間は狭いが，曳行速度が速くなるにつれて広くなり，曳行速度 50〜55cm/sec 前後が最も広く拡がり，曳行速度がこれより速くなると狭くなった。

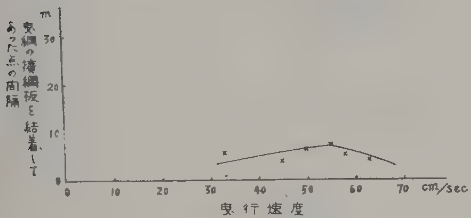


図 129

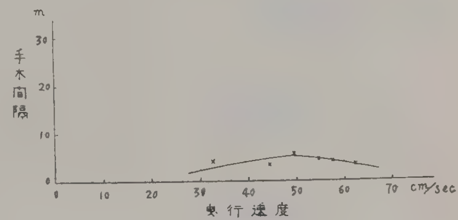


図 130

(2)　大阪湾 20 馬力小型一艘曳底曳網（拡網板付）

i　漁具の構造と実験方法

漁具の構造は模型網の作製方法の図 85，表 78乃至表 81 に示した通りである。

模型網は 1/40 に作り，水深は実物網に換算して 40m，曳綱の長さは実物網に換算して 538m とし手木から 98m の位置に拡網板をつけ，両拡網板の間隔を 64m にして両拡網板間隔がほぼ一定になる迄曳行した。

ii　実　験　結　果

各曳行速度に於ける両拡網板および両手木間隔，天井網口の高さおよび網成りをそれぞれ図131乃至図 134 に示す。

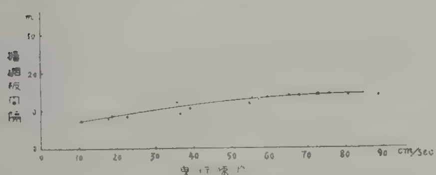


図 131

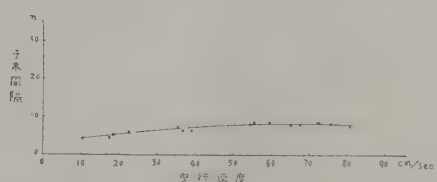


図 132

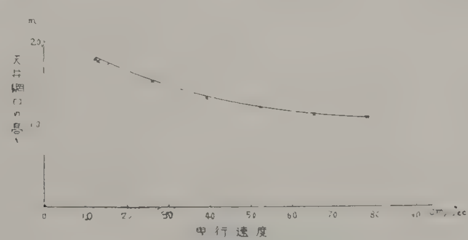


図 133



図 134 (1)

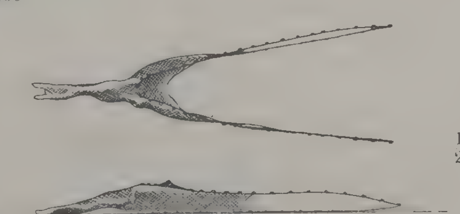


図 134 (2)

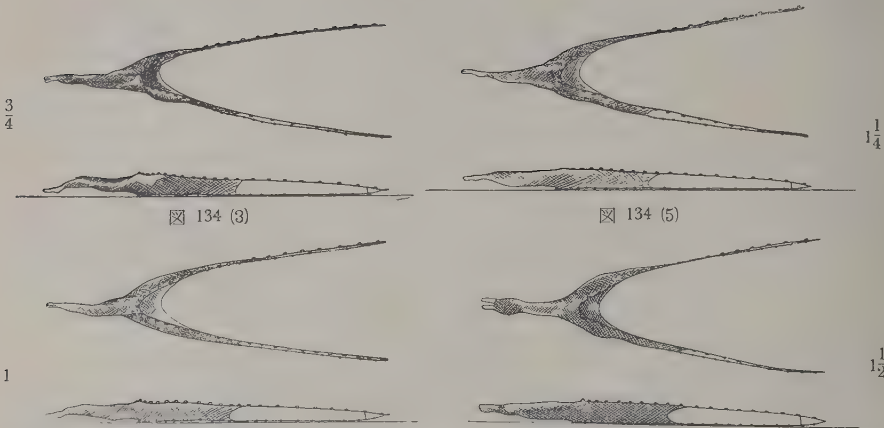


図 134 (3)　図 134 (5)

図 134 (4)　図 134 (6)

図 134 に示す網成り実験から天井網口は曳行速度が 64.2cm/sec に到る迄よく浮き上り適当と認められた。嚢網の浮上したのは曳行速度が 34.2cm/sec からで，曳行速度が 64.2cm/sec では嚢尻はかなり吹き上げられた。

図 131，図 132 から両拡網板および両手木の間隔が曳行速度 65cm/sec 位から一定して，それ以上は拡がらないことがわかる。

(3)　大阪湾 10 馬力小型一艘曳底曳網（拡網板付）

i　漁具の構造と実験方法

漁具の構造を図 135，表 99に示す。模型網は 1/40 に作り，水深は実物網に換算して 40m，曳

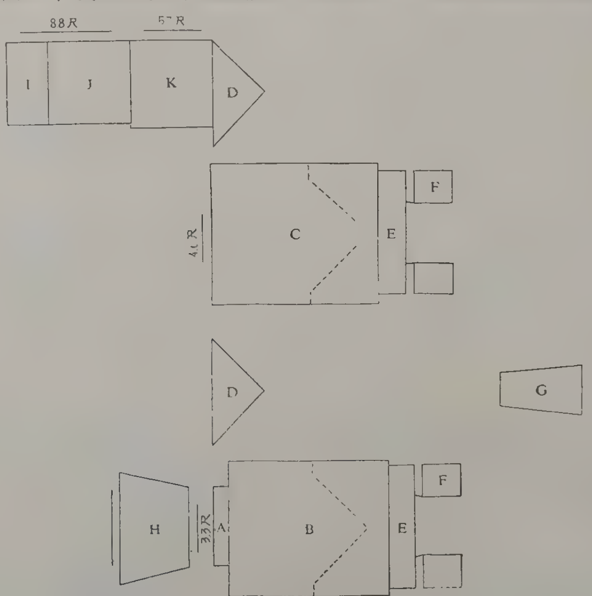


図 135

表 99 10馬力一艘曳底曳網（拡網板付）材料表

(1) 網地

符号	名	称	材料	太さ	目合	掛目	長さ	反数
A	嚢網	上網	綿糸	4	10	82目	1.5尺	1
B		〃	〃	6	12	168	16.0	1
C		下網	〃	9	14	200	17.0	1
D		側網	〃	6	12	128-1	5.1	2
E		魚捕	〃	9	16	200	2.7	2
F		〃	〃	6	30	100	4.0	4
G		漏斗	〃	6	12	60-41	8.2	2
H	天井網		〃	6	10	112-82	7.0	1
I	袖網		〃	6	12	50	8.4	2
J	〃		〃	6	12	100	8.4	2
K	〃		〃	6	12	100	8.8	2

表 99 (2) 綱類

名称	材料	太さ	長さ	数量
浮子綱	棕梠縄	2.5分	32.3尺	1
浮子添綱	〃	1.5	32.3	2
沈子綱	藁縄	5.0	35.4	1
沈子添綱	藁縄	5.0	35.4	1
天井張綱	棕梠縄	2.0	7.35	1
〃	〃	1.5	7.35	2
荒手浮子綱	マニラロープ	3.0	5間	2
荒手沈子綱	藁縄	7.0	5間	2
股綱	〃	7.0	3.0尺	4
曳綱	〃	15.0	60間	2
〃	マニラロープ	7.0	10間	2
〃	〃	6.0	0.5丸	2
〃	〃	5.0	40間	2
〃	〃	4.0	0.5丸	2
〃	〃	3.5	0.5丸	2

表 99 (3) 浮子・沈子及びその他

名	称	材料	大きさ	所要量
浮子	嚢口	杉	長8.0寸×幅2.6寸×厚0.4寸	3
	袖網	杉	長8.0寸×幅2.6寸×厚0.4寸	14
	〃	硝子玉	径4.0寸	2
沈子	嚢口	鉛	35匁	3
	〃	チェン	1インチチェン300匁	1
	袖網	鉛	35匁	12
	荒手	陶器	100匁	8
拡網板		杉	長3.1尺×幅1.28尺×厚0.06尺	2

網の長さは実物網に換算して466mとし手木から106mの位置に拡網板をつけ，両拡網板の間隔を64mにして両拡網板間隔がほぼ一定になる迄曳行した。

ii 実験結果

各曳行速度に於ける両拡網板および両手木間隔，天井網口の高さおよび網成りをそれぞれ図136乃至図139に示す。

図139にみるように曳行速度の51.5cm/secから嚢網が浮上したが，曳行速度が114.4涅時になっても嚢尻は浮上しなかった。これはこの網の漏斗網が他の網と異り嚢尻の方に図135に示すような漏斗網を付したためと思われる。即ち嚢尻附近の狭くなっておるところへ漏斗をつけたので，この漏斗に流れが遮ぎられ流れの網内を通過するのが困難であったためと思われる。

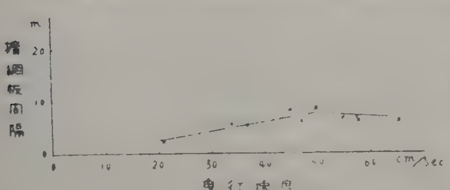


図 136

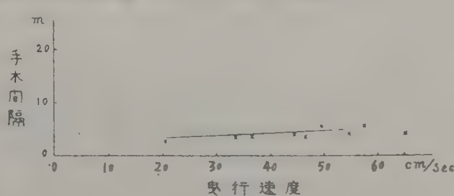


図 137

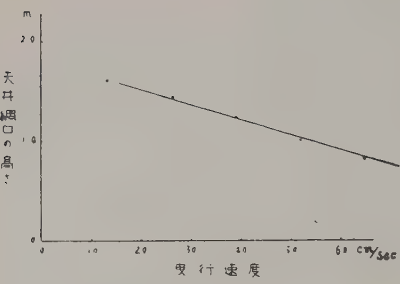


図 138

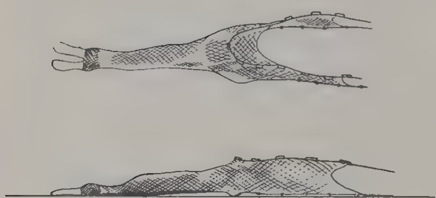


図 139 (1)

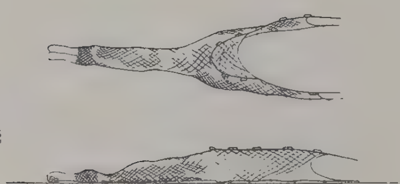


図 139 (2)

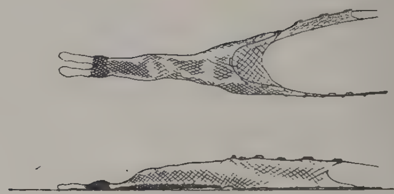


図139 (3)

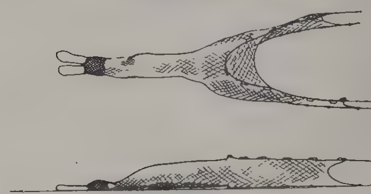


図 139 (4)

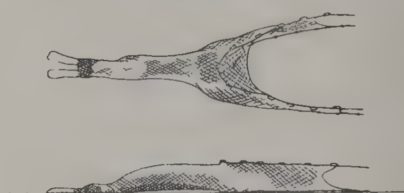


図 139 (5)

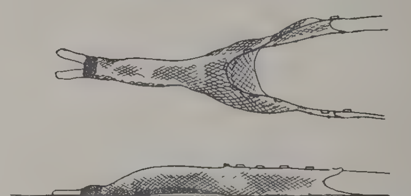


図 139 (6) 浬/時

また図 136 から両拡網板の間隔は曳行速度が 55cm/sec 位から一定して，それ以上は拡がらないことがわかる。

次に拡網板を取りはずして曳網に拡網板が結付してあった位置をやはり 64m の間隔に開かしめ，前と同じ距離を曳行した。この場合の両拡網板の結付してあった位置および両手木の間隔は図 140，図 141 のようになった。

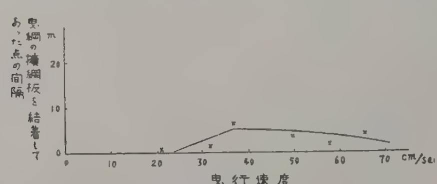


図 140

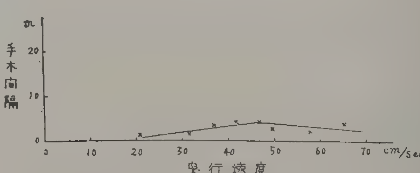


図 141

図 136，図 137 と図 140，図 141 から両者を比較すると，これらの間隔は曳行速度の遅い間も，速くなっても拡網板付の方が広く拡網板の効果があらわれている。

拡網板なしの場合の拡網板の結付してあった位置および両手木の間隔は曳行速度の遅い間は狭いが，曳行速度が速くなるにつれて広くなり曳行速度が 40cm/sec 前後が最も広く拡がり，曳行速度がこれより速くなるとこれらの間隔は狭くなった。

(4)　大阪湾20馬力小型一艘曳底曳網（張竹付）

i　漁具の構造と実験方法

漁具の構造を図 142，表 100 に示す。模型網は 1/20 に作り，両手木間に実物網に換算して長さ

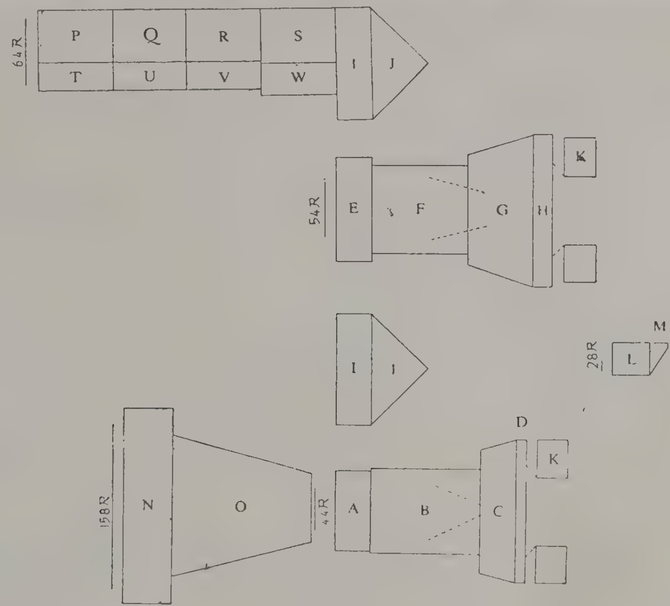


図 142

表 100　20馬力一艘曳底曳網（張竹付）材料表

(1)　網　　地

符号		名 称	材料	太さ	目合	掛 目	長さ	反数
A		上網	綿糸	8本	13節	100目	3.4尺	1
B		〃	〃	6	14	110	10.6	1
C		〃	〃	8	15	177-200	3.5	1
D	嚢	〃	〃	8	15	200	0.9	1
E		下網	〃	30	6	60	3.5	1
F		〃	〃	12	14	120	9.2	1
G		〃	〃	8	16	170-220	6.2	1
H		〃	〃	8	16	220	1.9	1
I		側網	〃	8	14	150	3.4	2
J	網	〃	〃	8	16	170-1	5.3	2
K		魚捕	〃	6	27	100	3.0	4
L		漏斗	〃	6	13	40	3.6	2
M		〃	〃	6	13	40-6	1.7	2

符号	名 称	材料	太さ	目合	掛 目	長さ	反数
N	天 井 網	綿糸	12本	8節	150目	4.7尺	1
O	〃	〃	6	11	150-70	13.3	1
P	袖　　網	〃	6	14	100	5.0	2
Q	〃	〃	6	14	100	5.0	2
R	〃	〃	6	14	100	5.0	2
S	〃	〃	6	14	100	5.2	2
T	〃	〃	8	14	100	2.7	2
U	〃	〃	8	14	100	2.7	2
V	〃	〃	8	14	100	2.7	2
W	〃	〃	8	14	100	3.0	2

表 100 (2)　綱　類

名称	材料	太さ	長さ	数量
浮子綱	棕梠縄	2.0分	40.4尺	2
沈子通綱	マニラロープ	6.0	41.4尺	1
沈子添綱	藁縄	6.0	41.4尺	1
天井張綱	棕梠縄	1.5	15.8尺	2
股綱	マニラロープ	4.5	15間	2
曳綱	マニラロープ	6.0	70間	1
	ワイヤー	3.5	140間	1

4.5m の張竹を固定して網幅を一定に保たしめた。

ii　実験結果

各曳行速度に於ける天井網口の高さを図143に示す。この図からわかるように天井網口張綱の長さに比して張竹の長さが短いので，曳行速度の遅い間はこの天井網口張綱が垂れ下る傾向が認められたが，曳行速度の 20cm/sec の場合から天井網口張綱が張られ，曳行速度が速くなるにつれて天井網口の高さは低くなった。

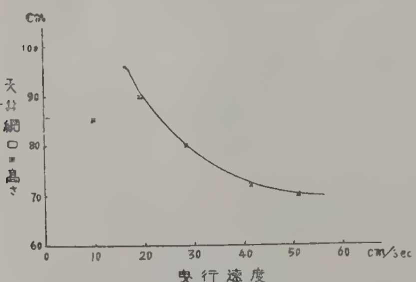
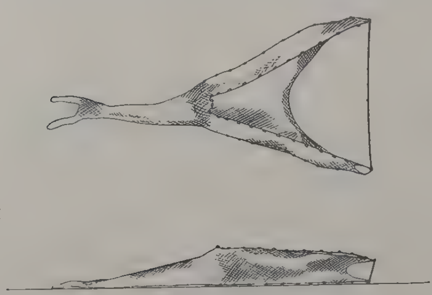


図 143

図144にみるように嚢網は曳行速度が 1/2浬/時位から浮き始め，1浬/時には嚢尻で実物網に換算して 43cm 浮上した。



1/4

図 144 (1)

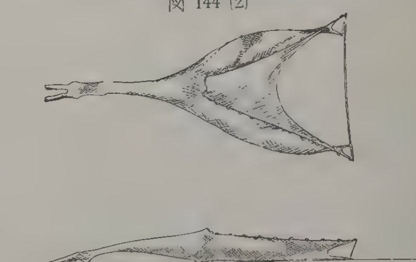
表 100 (3)　浮子，沈子及びその他

名称	材料	大きさ	所要量
浮子	桧	長7.5寸×幅3.0寸×厚0.5寸	17
	硝子玉	径3.0寸	2
沈子	陶器	100匁	33
	〃	60匁	10
	樫	長3.5寸×外径3.0寸	6
	〃	3.5寸×2.5寸	10
	〃	3.5寸×2.0寸	12
	竹	5.0寸×1.3寸	8
張竹	竹	3.0間	1
チェン	鉄	径0.3寸	7.0間
チェン	鉄	径0.2寸	2.5間
分銅	鉄	2.5貫	1



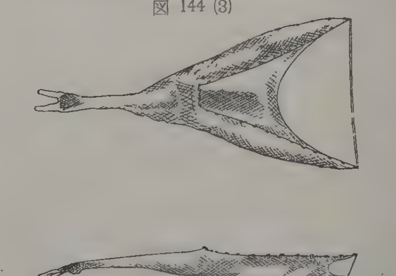
1/2

図 144 (2)



3/4

図 144 (3)



1

図 144 (4)　　浬/時

$1\frac{1}{4}$

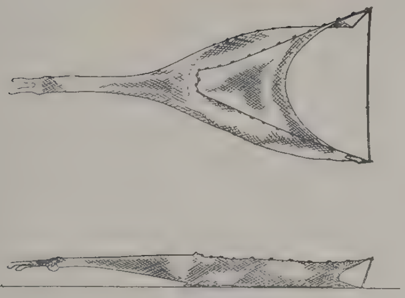


図 144 (5)

$1\frac{1}{2}$

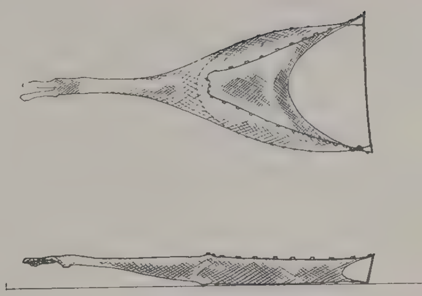


図 144 (6)　　浬/時

6　実物及び模型実験結果から結論付けられる小型底曳網の天井網口の高さ及び網成り

小型底曳網の天井網口の高さは游泳性魚類殊に浮子越えをするまだい，きす，まあじ等を漁獲対象とする網では相当高くする必要があるが，底棲性魚類を漁獲対象とする網では左程高くする必要はない。

実際使用されている網をみると，えびを目的とする網の天井網の長さは以西，以東底曳網のように短いものではなく，袖網端に向って相当長くつけられている。而も両手木間或いは手木から1～2mの股網の位置に張竹を結付して網口を固定しているので天井網口の高さは余り高くならない。ところが拡網板付（游泳性魚類を対象とするもので，現在は禁止されている）の網の天井網は以西，以東底曳網のように袖網端に向って割合に短かくつけられ，天井網口の張網のところが曳行の場合には吹き上げられるように仕立ててある。

実験結果からこれらの実際操業されている曳行速度に於ける天井網口の高さを表 101 に示す。

表 101　各種底曳網漁船の実際操業されている曳行速度とその場合の天井網口の高さ

漁具名	曳行速度(平均)	天井網口の高さ	両手木間隔	漁場名
6馬力一艘曳底曳網(張竹付)	0.70 浬/時	78cm.	4.5m.	大阪湾南部
10馬力一艘曳底曳網(張竹付)	0.75	70	7.5	〃　〃
12馬力一艘曳底曳網(張竹付)	0.75	70	7.2	大阪湾中部
20馬力一艘曳底曳網(張竹付)	0.75	73	4.5	大阪湾南部
10馬力一艘曳底曳網(拡網板付)	0.95	106	5.0	〃　〃
12馬力一艘曳底曳網(拡網板付)	1.00	95	6.0	大阪湾中部
20馬力一艘曳底曳網(拡網板付)	1.25	113	8.0	大阪湾南部
25馬力二艘曳底曳網	2.10	90	14.4 } 両袖網端間隔	紀伊水道
30馬力二艘曳底曳網	2.10	130	17.2 }	〃　〃
8馬力一艘曳底曳網(張竹付)	0.75	40	4.4	伊勢湾中部
8馬力一艘曳底曳網(張竹付)	0.75	50	4.8	〃　〃
10馬力一艘曳底曳網(張竹付)	1.00	36	11.6	伊勢湾南部
15馬力一艘曳底曳網(張竹付)	1.00	46	4.7	伊勢湾中部

表 101 から張竹付小型底曳網の天井網口の高さは拡網板付一艘曳底曳網および二艘曳底曳網のそれらより低いことがわかる。

次にこれらの小型底曳網の天井網口の高さと曳行速度との間には次の関係があることを前に述べた。

即ち　$h \propto v^{-n}$

この n の値を各種底曳網について比較すると図 145，表 102 のようになった。この表から張竹

付一艘曳底曳網では概して n の値が小さいことがわかる。これは張竹付一艘曳底曳網の天井網の長さが長く，天井網が嚢網口附近の袖網の高さより低い袖網端近く迄つけてあるためである。即ち曳行速度が増すに従って袖網端近くの袖網の変形する割合は嚢網口附近の袖網の変形より少いことに原因しているためと思われる。

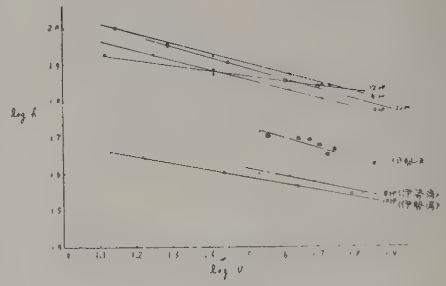
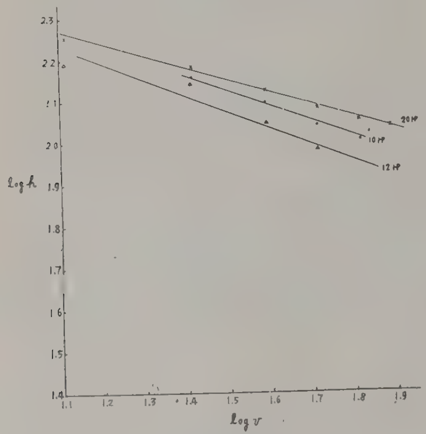


図 145 (2)



拡網板付一艘曳底曳網

図 145 (1)

表 102

漁　具　名	n の 値
6馬力一艘曳底曳網（張 竹 付）	1/4
10馬力一艘曳底曳網（張 竹 付）	1/4
12馬力一艘曳底曳網（張 竹 付）	1/7
20馬力一艘曳底曳網（張 竹 付）	1/3
10馬力一艘曳底曳網（拡網板付）	1/2.5
12馬力一艘曳底曳網（拡網板付）	1/2.5
20馬力一艘曳底曳網（拡網板付）	1/3
8馬力一艘曳底曳網（張 竹 付）	1/5
8馬力一艘曳底曳網（張 竹 付）	1/3
10馬力一艘曳底曳網（張 竹 付）	1/5

網成りについては一艘曳底曳網の張竹付と拡網板付の網とで，また張竹付の一艘曳底曳網では網の大小（機関の馬力の大小に依って異る）によって可成り違うようである。

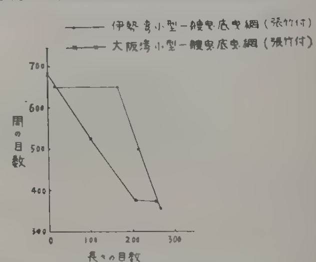
一艘曳底曳網の張竹付と拡網板付とでは前にも述べたように天井網の長さの相違によって天井網口の高さに可成の相違が認められる。また張竹付一艘曳底曳網の馬力の小さいものの使用する網では概して嚢網口附近の袖網に三角網を挿入して，出来るだけ嚢網口附近に余裕をもたせて膨むように努力されているものが多い。

馬力の小さいものは網の曳行力も少く，また漁獲対象物がえび類に限られているので曳行速度も速くする必要はない。このことは6馬力一艘曳底曳網(張竹付)の実験結果から曳行速度が 1/2 浬/時の嚢網の形状が楕円の形状をなし最も適していることからも，納得できる。

張竹付一艘曳底曳網の網成りはまた両手木間の張竹の長さの差に依って変ることは前に述べた。

実物網の観測から大阪湾の嚢網の形状は円に近い形状をなしているが，伊勢湾の嚢網の形状は横に長い楕円の形状をなしていた。

このことは図 146 をみるとわかるように大阪湾の10馬力一艘曳底曳網(張竹付)では嚢網の長さの目数に対して周の目数が急に減少しているのに反して，伊勢湾の8馬力一艘



嚢網の長さの目数と周の目数との関係

図146

曳（張竹付）では嚢網の長さの目数に対して周の目数は長さの目数170目迄は同数で，それから減少していて，減少の割合が大阪湾に比して緩かであるために嚢網の上網，側網にかかる水の抵抗が少いためと思われる。従って網口の高さも表101からわかるように伊勢湾の方が低いようである。

嚢網の浮上は曳行速度が1/2浬/時から始まり1浬/時では嚢尻で43～60cm程度浮上した。

拡網板付一艘曳底曳網の嚢網の浮上は曳行速度が3/4浬/時位から始まり11/4浬/時位から網成りはくずれ始めた。20馬力一艘曳では11/4浬/時でも天井網口はよく浮き上っていた。

これらの2種の小型一艘曳底曳網の天井網口の高さおよび網成りの模型並に実物網実験結果からして実際操業されている曳行速度は妥当と思われる。

7 網が受ける抵抗

佐藤はトロール網，機船底曳網[1]，浮曳網[2] などの模型実験から，曳網の曳行によって受ける全抵抗 R は曳行速度 v の n 乗に比例するが，n の値はどの網でも2より小さく，それは曳行速度によって網の形状が変化するためであろうとした。*Schorygin*[3] も色々なトロール網を模型実験して n の値が2より小さく，その値は網の仕立に依って異るとした。

宮本[4)5)6)]，野村[7)8)] などの底曳網での測定でも $n<2$ で，またその他の人々[9)10)11)12)13)] によっても曳網の抵抗が測定された。

§1　これ等の実験の内，宮本，井上等の実験の外は模型実験であったが，筆者は実際漁場に於て実物網を曳行した場合，底質の相違，海底の傾斜および流速の遅速で抵抗がどのように変るかをみるために模型実験の項で述べた20馬力一艘曳と10馬力一艘曳底曳網（何れも拡網板付）を大阪湾南部漁場で曳行せしめ，その場合の抵抗を測定した。実験結果は図147，図148のようになり，またこの抵抗の実験値から実験式を求めると表103，表104のようになった。

表103　20馬力一艘曳底曳網（拡網板付）

符号	底質	水深	潮汐流	実験式
A	M, S	39－39m.	憩潮時	$R=43.8+0.020V^{2}$
B	G, Sh	45→37 (曳行時間40分)	北流盛期	$R=47+0.065V^{1.6}$
C	M, S	45→37 (曳行時間40分)	北流盛期 後半	$R=45+0.11V^{1.51}$
D	M	35→37 (曳行時間40分)	南流盛期の初め	$R=34.5+0.016V^{1.92}$

表104　10馬力一艘曳底曳網（拡網板付）

符号	底質	水深	潮汐流	実験式
A	M	37m.	北流盛期	$R=32+0.09V^{1.51}$
B	M, S	27	南流盛期 後半	$R=30+0.06V^{1.48}$
C	S, Sh	42	北流初期	$R=27+0.07V^{1.49}$
D	M, S	35	南流終期	$R=28+0.09V^{1.46}$

図147の B, C の場合は水深45mの位置から37mの位置まで追潮にて傾斜面を登りつつ，A の場合は平坦な場所を，D の場合は傾斜面を下りつつそれぞれ曳行した場合である。

B, C の場合と A の場合とを比較すると，底との抵抗は同じ底質の平坦な場所を曳行した場合ならば追潮で曳行した場合の方が憩潮時に曳行した場合より網が浮き気味となるためか抵抗が小

さくなるようであることは前にも述べたが，この場合は反対であった。これは B, C の場合は傾斜面を登りつつ曳行したためと，また B の場合は底質が Gsh であったためと思われる。

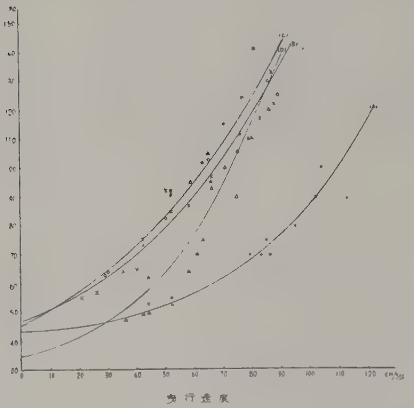


図 147

D の場合は底質が泥であるにも拘らず底との抵抗が他の場合に比して小さいのは，泥を曳行する場合は嚢網口沈子綱に結付してある重量 1.5 貫のチェンをはずし而も藁のたばねたものを沈子綱の 5 個所に結付して沈子綱が海底を滑るようにしてあることと，南流盛期の初の潮流に乗って下り気味の場所を曳行したためと思われる。

次に n の値は表103からわかるように，B,C の場合が A,D の場合より小さかった。これは B,C の場合には傾斜面を登りつつ曳行し，而も追潮の盛期であったため網の形状の変化が他の場合に比して大きかったためと思われる。A の場合から憩潮時で平坦な場所で曳行した場合が他の場合に比して網の変形が小さいことがわかる。

図 148 の場合は何れも平坦な場所で曳行した場合であるが，表 104 からわかるように A の場合が他の場合に比して底との抵抗が大きかった。これはこの場合嚢網口に泥が入網していたことからして泥中を沈子綱が掻き込んだためと思われる。

B, C, D の場合を比較すると底との抵抗は B, D, C の順に小さくなっていた。

B, D の場合の底質は共に Ms であったが，B の場合は軟泥に近い泥がまじり，C の場合の底質は Ssh であった。これらのことからして底との抵抗は平坦な場所ならば泥の場合が一番大きく，次に砂泥で，砂の場合は小さいことがわかる。

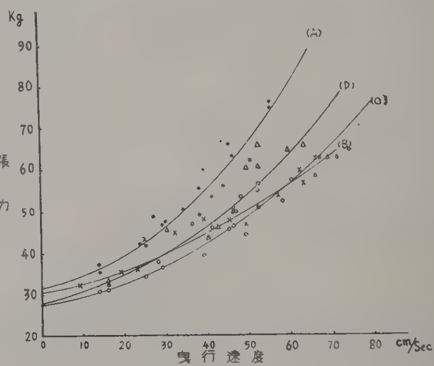


図 148

20 馬力一艘曳と 10 馬力一艘曳底曳網の n の値が平坦な場所を曳行した場合のみのものを比較すると20馬力一艘曳底曳網の方が大きかった。

前にも述べたように両者の網の天井網口の高さの曳行速度が増すに従って低下する割合 ($h \backsim v^{-n'}$), 即ち $-n'$ の値は 20 馬力一艘曳では $-1/3$, 10 馬力一艘曳では $-1/2.5$ で 10 馬力一艘曳の方が曳行速度が増すにつれて天井網口の高さの減少する割合が大きいようであり，また網の形状も前に述べたように10馬力一艘曳の嚢網の方が曳行速度が増しても浮上することが少いので，従って曳行速度が増すにつれて浮子方が沈子方に引きつけられ網全体としての変形が 20 馬力一艘曳底曳網より大きくなる。このことは模型実験の (2), (3) の 20 馬力および 10 馬力一艘曳底曳網の形状の図面をみてもわかる。

抵抗の実験式の n の値からも 10 馬力一艘曳の方が小さいことからして，10 馬力一艘曳底曳網の方が変形し易く従って全抵抗の増し方も緩やかであるように思われる。

§2 糸の直径が D で目幅が $2L$ の網地に或るきまった縮結を与え，サイズ入の或るきまった型

に裁ち，その表面を流れに或るきまった傾きをもたせて保つとき，この網地に作用する抵抗Rはほぼ$(D/L)\lambda^2 v^2$*) に比例するので，抵抗を最も多く受ける部分について(D/L)をもとめ沈子綱の長さをλとし二つの網について計算した。

即ち

	D	$2L$	λ	曳行速度 R(52cm/sec)
大阪湾一艘曳底曳網（張竹付）	0.64mm	1.89cm	11.6m	60.0kg
伊勢湾一艘曳底曳網（張竹付）	0.64	1.67	10.6	55.0

$$\left[\frac{D}{L}\lambda^2\right]\Big/\left[\left(\frac{D}{L}\right)\lambda^2\right]=\frac{0.64\times1.67\times11.6^2}{0.64\times1.89\times10.6^2}=1.06$$

大阪湾　伊勢湾

$$R/R=1.09$$

大阪湾 伊勢湾

となり，上述のような計算がこの場合にほぼ当てはまる。

文　　献

1) 佐藤　兌，1933. 底曳網模型の水槽試験，水誌報告. 第3号.
2) 佐藤　兌，1943. 浮曳網の模型試験. 水試調査資料，第9号.
3) Schorygin, A. A., 1933. Versuche mit trawlmodellen. Trans. Oceanogr. Inst., 3(2).
4) 宮本　秀明，1936. 霞ケ浦に於ける白魚帆曳網の模型実験. 日水会誌，4(5).
5) 宮本　秀明，1936. 三河湾に於ける打瀬網の模型実験. 日水会誌，4(6).
6) 宮本　秀明，1936. 底曳網の模型実験. 日水会誌，5(1).
7) 野村　正恒，1951. 底曳網の網成りと抵抗. 日水会誌，16(8).
8) 野村正恒，安井達夫，1953. 底曳網の模型実験. 日水会誌，28(12).
9) 菅野　進，1936. 鮭鱒浮曳網の模型実験. 日水会誌，5(1).
10) 今村　豊，1942. 鱈曳網模型実験. 日水会誌，10(2).
11) 今村　豊，1942. 鰊，鱈曳網模型実験. 日水会誌，10(5).
12) 斉藤虎治郎，清水房雄，1941. 鱈二艘曳手繰網模型実験. 日水会誌，10(1).
13) 小池　篤，1953. 底層曳網模型実験. 日水会誌，19(1).
*) 田内森三郎，漁具物理学. pp. 96.
14) 井上直一，小林喜一郎，斉藤市郎，三島清吉，1952. 底曳網物理試験. 北部日本海深魚田調査報告，第3報.

X 結　　論

底曳網は游泳性魚類に対しては出来るだけ天井網口の高さおよび両手木間隔を大きくし，曳行速度も速くすることおよび底棲性魚類は両手木間隔と曳行速度との積にほぼ比例する漁獲を挙げるわけであるから出来るだけ両手木間隔を大きくし曳行速度も比較的速くすることなどが望ましいことであるが，内湾で使用される小型底曳網漁船のような小さな馬力のものでは自ら曳行力に限度があるので，網の大きさおよび曳行速度も余り大きくすることが出来ない。

従って各馬力に応じた網の大きさの範囲内で最も合理的な網の仕立を考える必要がある。

また漁具の設計はその漁具の漁獲対象魚類の網に対する行動および潮汐流，その他の海況および昼夜に対するそれらの魚類の生態をよく把握した後行なわれる可きである。

小型底曳網の主体をなす小型一艘曳底曳網（張竹付）と（拡網板付）が曳行された場合色々な曳行速度で網はどのように変形されるか，網が受ける抵抗はどのように変るか，網に対する潮流の方向や強さで網はどのように変形されるか，これらの底曳網や二艘曳底曳網および飛行機まんがが曳行された場合，網の種類によって天井網口の高さと両手木間隔および曳行速度と入網魚種との関係がどのように変るかについて議論の項で述べた。従ってこれ等のことを総括して漁具の設計並に漁獲性能に関して最も重要な条件について取纏める。

小型底曳網を曳行するに当って最も重要な条件は網の形状がどの位の曳行速度に於て最も適当になっているかを決定することが必要である。

1　小型一艘曳底曳網の曳行速度は網の変形，従って天井網口の高さおよび両手木間隔からみて張竹付一艘曳底曳網の6馬力前後では，0.5～0.7浬/時，10～20馬力の範囲内では0.5浬/時から曳行し始めて1浬/時前後迄，拡網板付一艘曳底曳網の10馬力前後なれば1.0～1.1浬/時，12馬力なれば1.0～1.2浬/時，20馬力前後なれば1.0～1.3浬/時の範囲内で曳行するのが最も適当である。

2　従ってこれらの曳行速度に於ける張竹付一艘曳底曳網の天井網口の高さおよび両手木間隔は6馬力で85～77cmおよび4.5m，10馬力で70cmおよび7.5m，12馬力で70cmおよび7.2m，20馬力で70cmおよび4.5m，拡網板付一艘曳の10馬力で1.05mおよび5m，12馬力で0.95mおよび6m，20馬力で1.2mおよび8mであった。

3　小型一艘曳底曳網（張竹付）の両手木間の張竹の長さは袖網の仕立後の長さとほぼ等しくするのが天井網口の高さの減少割合からみて最も適当のように思われる。

4　小型一艘曳底曳網（拡網板付）の曳行速度と拡網板間隔との関係からみて10馬力では1.1浬/時位から，12馬力では1.2浬/時位から，20馬力では1.25浬/時位からそれぞれ，それ以上の曳行速度を増しても拡網板間隔は広くならない。

5　小型一艘曳底曳網（拡網板付）の曳行速度と拡網板および両手木の浮上との関係は10馬力で1.25浬/時位から，12馬力では1.2浬/時位から，20馬力では2浬/時位からそれぞれ浮上する。

これらの小型一艘曳底曳網の実際曳行されている速度は大体上述の範囲内であってほぼ妥当と思われる。

次に各種小型底曳網の漁獲性能を綜合すると

1　小型一艘曳底曳網漁船20馬力と10馬力の底曳網（張竹付）の漁獲性能

両者の曳網速度が0.5浬/時に於ける天井網口の高さおよび張竹の長さは20馬力一艘曳では80cmおよび4.5m（この網を2条），10馬力一艘曳では70cmおよび9mであった。

この場合の游泳性魚類（さめ類，きす，こういか，まいか）および底棲性魚類（おこぜ，くらかけきす，めいたかれい，えび類）に対しては20馬力一艘曳と10馬力一艘曳とで漁獲性能に大きな違いはなかった。

2　小型一艘曳底曳網漁船20馬力と10馬力の底曳網（拡網板付）の漁獲性能

20馬力一艘曳と10馬力一艘曳の曳網速度の比が1.25浬/時：0.95浬/時＝1.3に於ける両手木間隔の比は840cm：720cm＝1.17，天井網口の比は112cm：92cm＝1.22であった。

この場合游泳性魚類（いぼだい，まあじ，きす，じんどういか，こういか）に対しては20馬力一艘曳が10馬力一艘曳に対して3倍，底棲性魚類（はも，あかはぜ，くらかけきす，まだこ，えび類）に対しては20馬力一艘曳が10馬力一艘曳に対して1.5倍の漁獲性能をもつ。

3　小型一艘曳底曳網漁船20馬力（拡網板付）と10馬力（張竹付）の底曳網の漁獲性能

20馬力一艘曳（拡網板付）と10馬力一艘曳（張竹付）の漁獲性能は游泳性魚類（さめ類，きす，じんどういか，こういか）に対しては20馬力一艘曳が10馬力一艘曳に対して6倍，底棲性魚類（はも，おこぜ，くらかけきす，めいたかれい，えび類，まだこ）に対しては20馬力一艘曳と10馬力一艘曳とはほぼ同じであった。

底棲性魚類は游泳性魚類と異り網を乗越えることが少いので，当然網幅と曳網速度との積にほぼ比例する漁獲を挙げる訳だが，この場合20馬力対10馬力で曳網速度で1.25浬/時：0.75浬/時＝1.67，両手木間隔が800cm：750cm＝1.07，従って漁獲性能は2：1となる筈なのに1：1となったのは10馬力一艘曳は主として夜間操網を行い（夜間のえび類の漁獲は昼間に比して著しく多

いといわれる），而も嚢網口前方にチェンを使用したため 10 馬力一艘曳がめいたかれい，えび類を主とする底棲魚の漁獲に有利であったためと思われる。

4　飛行機まんが漁船 20 馬力と 10 馬力の飛行機まんが漁具の漁獲性能

飛行機まんが漁船 20 馬力と 10 馬力の曳網速度の比は3浬/時：2浬/時＝1.5，まんがの口径の比は2.2m：1.5m＝1.4，まんがの口の高さの比は 0.27m：0.15m＝1.8 の場合の漁獲性能は遊泳性（こういか，まいか）及び底棲性魚類（こち類，がんぞひらめ，めいたかれい，うしのした類，えび類）に対しては20馬力まんがが 10 馬力まんがに対して 2 倍であった。

両者の漁獲性能の比率が違わないということは，海底の泥の場所ではこういかは底棲性魚類と同じように，この期間では泥中に潜入しているのが普通という想像がつく。

5　二艘曳小型底曳網漁船 30 馬力と 25 馬力の底曳網の漁獲性能

二艘曳小型底曳網漁船30馬力と 25 馬力の底曳網の曳網速度の比が2.1浬/時：2.1浬/時＝1に於ける両袖網端間隔の比は 17.2m：14.4m＝1.19，天井網口の高さの比は 1.3m：0.9m＝1.44 であった。

この場合遊泳性および底棲性魚類に対しては 30 馬力二艘曳と 25 馬力二艘曳とで漁獲性能に大きな違いはなかった。

ところが，遊泳性魚類の内，まだいとさめの大群に30馬力の方はかなり頻繁に出会ったが，25 馬力の方はめったに出会わなかった。このことはこの試験の期間を通じて 30 馬力も 1 組，25 馬力も 1 組の漁船がつかわれたものならば，この違いは乗組員の漁業態度に帰せらるべきであろうし，若しそうでないとすると，30 馬力と 25 馬力では曳網速度はほぼ同じだが，模型試験の結果から網巾はそれぞれ 17.2m と 14.4m，天井網口の高さはそれぞれ 1.3m と 0.9m とであったということから，網巾と天井網口の高さの違いが大群の入網に役立ったものとみてよかろう。

6）　二艘曳底曳網漁船 87 馬力と一艘曳底曳網漁船 87 馬力の底曳網の漁獲性能

遊泳性魚類に対しては二艘曳が一艘曳（拡網板付）に比べて 2 倍位，二艘曳が一艘曳（拡網板なし）に比べて 3 倍の漁獲性能をもつように判断できる。

底棲性魚類については 1 網当り漁獲量が二艘曳と一艘曳（拡網板付）とでは殆んど差がなく，二艘曳が一艘曳（拡網板なし）に比べて約 7 倍位の漁獲性能をもつように判断できる。

二艘曳と一艘曳（拡網板付）の曳網速度の比が 1.3浬/時：1.0浬/時＝1.3 に於ける両袖網端間隔の比は 9m：3.5m＝2.57，従って漁獲性能はほぼ3：1 となる筈なのに実際は 1：1 であった。また二艘曳と一艘曳（拡網板なし）の曳網速度の比が 2.1浬/時：1.4浬/時＝1.5 に於ける両袖網端間隔の比は 15.5m：3.75m＝4.13，従って漁獲性能はほぼ 6：1 となる筈なのに，実際には 7：1 であった。

これらのことは二艘曳と拡網板なし一艘曳をくらべると，底棲性魚類の中で重要な位置を示すえそ類に対する漁獲性能は 1/10 にも達しないのに，拡網板付ではこれが 1 を越えることによったのであろう。

また同一漁場で漁られた魚類の最大形を二艘曳と一艘曳とについて比較すると，ほしえそ・まえそ，やまとかます，たちうを，いぼだい，まだい，まいか等では左程の違いが認められなかったが，みつえそ，しろぐち，こういかといったものは二艘曳では一艘曳に漁れないような大型のものが漁れる。

7）　二艘曳小型底曳網漁船 25 馬力と一艘曳小型底曳網漁船 10 馬力（張竹付）の底曳網の漁獲性能

遊泳性魚類（さめ，ぐち，まだい，こういか，まいか）に対しては 25 馬力二艘曳が 10 馬力一艘曳に比べて 5 倍位の漁獲性能をもっように判断できる。

25馬力二艘曳と10馬力一艘曳の曳網速度の比が2.1浬/時:0.75浬/時=2.8に於ける両袖網端間隔の比は14.4m:7.57m=1.9，天井網口の高さの比は90cm:76cm=1.18であるのに1網当り漁獲量が5倍であった。游泳性魚類の中で重要な位置を占めるこういか，まいかの1網1時間当り漁獲量が25馬力二艘曳対10馬力一艘曳で5:2に近く，またさめ，まだい，ぐちは25馬力二艘曳では相当に漁られるが10馬力一艘曳ではほとんど漁られないことと，10馬力一艘曳は嚢口前にチェンを備えておるために25馬力二艘曳に比べていかを逃すことが少いが，両袖網間隔が小さいのでさめ，まだい，ぐち等を逃し易い等のことが綜合されて上のような結果を示したものであろう。

底棲性魚類（えそ類を除く）は游泳性魚類と違って網を乗越えることが少いので当然網巾と曳網速度との積にほぼ比例する漁獲を挙げるわけだが，この場合に25馬力二艘曳対10馬力一艘曳が曳網速度で2.1浬/時:0.75浬/時=2.8，両袖網端間隔が14.4m:7.57m=1.9，従って漁獲性能が5:1となる筈なのに実際にはほぼ1:2であったのは10馬力一艘曳は25馬力二艘曳に比して沈子綱が重く，而も網口前方にチェンを張って海底中に潜入している底棲魚までもおこして曳網したためと思われる。

以上のことから張竹付小型一艘曳底曳網と飛行機まんがの対象漁獲物は主として底棲性魚類（張竹付一艘曳の夏期における底棲魚の主体はえび類）で，拡網板付小型一艘曳底曳網では游泳性魚類が多くなり，殊に高馬力のものになると益々顕著になり（いぼだいについて各馬力別の漁獲性能[1]を算出すると表105の如し），また二艘曳底曳網の主体が游泳性魚類であることがわかる。

表105 いぼだいの一艘曳底曳網漁船（拡網板付）馬力別漁獲性能（1日当漁獲量から算出）紀伊水道漁場

月 ＼ 馬力	55	55	55	50	50	35	35	35	35	35	35
7月後期	4.3	4.6	4.3	3.2	10.4	3.0	3.8	0.8	4.6	2.4	3.4（貫）
8月前期	12.4	3.7	14.2	9.7	15.2	8.5	3.3	5.0	3.4	7.2	7.7
8月後期	7.5	0	–	0	4.5	6.3	4.8	5.0	5.0	5.0	0
漁獲性能	2.38	0.78	2.51	1.50	2.96	1.70	0.97	1.02	1.04	1.42	1.25

月 ＼ 馬力	35	35	35	35	35	30	25	25	25	25
7月後期	5.7	3.3	5.0	0.5	2.3	4.7	0	1.0	0	3.0（貫）
8月前期	6.8	6.8	6.6	2.8	2.8	9.8	0	2.9	3.0	5.1
8月後期	5.5	3.0	0	0	3.3	2.5	0	6.3	0	4.3
漁獲性能	1.60	1.33	1.20	0.41	0.72	1.76	0	0.83	0.40	1.13

月 ＼ 馬力	25	18	17	15	15	15	15	15	14	13
7月後期	0	1.3	0	0.60	0	0.75	0	0	0.40	0（貫）
8月前期	5.3	0	0.91	0.67	–	0.90	0.33	–	1.3	0
8月後期	0	0	0	0	0	1.0	0	0.67	3.3	0
漁獲性能	7.1	0.08	1.22	0.13	0	0.23	0.04	0.14	0.40	0

紀伊水道で行なわれていた拡網板付一艘曳底曳網の内でも高馬力のものでは游泳性魚類の高年魚まで入網するが，低馬力では入網が非常に少なかった。まだいについて各馬力別の漁獲性能[2]を算出すると表106のようになるが，これらの表をみると上に述べたことがよくわかる。

表 106 100屯～400屯のまだいの一艘曳底曳網漁船(拡網板付)馬力別漁獲性能

（1日当漁獲量から算出） 紀伊水道漁場

月 ＼ 馬力	55	55	55	50	50	35	35	35	35	35	35	
6 月 前 期	0.52	1.19	0.02	0.32	0.55	0.03	0.43	0.36	0.13	0.02	0	（貫）
6 月 後 期	0.50	0.69	0	0.19	0.24	0.27	0.05	0	0	0.17	0	
7 月 前 期	0.11	0.39	0	0.45	0	0	0.05	0.05	0.04	0	0.20	
7 月 後 期	0.75	0.46	0.10	0.32	0.17	0.03	0.17	0.12	0.04	0	0.03	
8 月 前 期	0.09	1.11	0.33	0.13	0.17	0.05	0.46	0.11	0	0.19	0.25	
8 月 後 期	0.41	3.93	–	0.18	0.03	0.13	0.06	0	0.13	0	0.33	
漁 獲 性 能	2.49	9.80	0.71	1.47	1.29	0.54	1.33	0.69	0.41	0.37	0.90	

月 ＼ 馬力	35	35	35	35	35	30	25	25	25	25	25	
6 月 前 期	0	0.10	0.14	0.11	0.26	0.03	0.07	0	0.09	0.08	0.44	（貫）
6 月 後 期	0.11	0.16	0.11	0.18	0.03	0.18	0	0.02	0.12	0.22	0.02	
7 月 前 期	0.12	0.03	0.16	0.06	0.06	0.02	0	0.04	0.05	0.04	0.23	
7 月 後 期	0.27	0	0.17	0.04	0	0.01	0.08	0.15	0.05	0.28	0.33	
8 月 前 期	0.11	0.12	0.15	0.16	0.06	0.06	0	0.10	0.28	0.04	0.12	
8 月 後 期	0.18	0.03	0.04	0.03	0	0.06	0.06	0.04	0.05	0.09	0.15	
漁 獲 性 能	0.78	0.45	0.71	0.57	0.44	0.36	0.25	0.24	0.65	0.72	1.32	

月 ＼ 馬力	18	17	15	15	15	15	15	14	13	
6 月 前 期	0	–	0.04	0.23	0	–	–	0.04	0	（貫）
6 月 後 期	0.32	–	0	0.05	0.03	0	0	0	–	
7 月 前 期	0.03	0	0.02	0.02	0	0	0	0.06	–	
7 月 後 期	0.14	0	0.07	0.09	0.13	0	0	0.03	0	
8 月 前 期	0.11	0.24	0	–	0	0.05	–	0.14	0	
8 月 後 期	0.03	0.26	0	0	0.05	0	0	0	0.54	
漁 獲 性 能	0.57	0.98	0.12	0.50	0.21	0.07	0	0.25	0.96	

文　　献

1) 田内森三郎，漁 獲 性 能.

2) 田内森三郎，獲 獲 性 能.

SUMMARY

Study on the Small Trawl Net

by

Chihiro MIYAZAKI

Faculty of Fisheries, Prefectural University of Mie

For the maintenance of marine products resources, there has been the necessity of regulation and reduction of that sudden increase of the fishing industry by small trawl which had took place in and after the Second World War at the Seto Inland Sea and other seas of Japan.

The writer saw the change of fishing capacity by the influence of sort of fishing net, its shape and the ecological natures of fishes from the model experiments, the diving observation of practical fishing operation and statistics record of the catch; and clarifying the relation of the capacity with these factors, he carried out a useful research for knowing their influences on the marine products resources.

The first chapter of this paper is but an introduction and in the second, I trace the precedent researches of others in this field and point out the fact that their observation are only by the model experiments and random researches of the diving; in the third, classify and re-order various sorts of small trawlers and thus obtain the basic estimation on the fishing capacity. In the fourth, I state the development of small trawler historically at the Osaka Bay. In the fifth, I explain the weight-degree of every kind of the small trawl fishing industry. The detailed explanation of fishing gear is in the sixth, and the methods of its operation in the seventh.

The eighth chapter is the main part of the study and here I research the fishing capacity of various kinds of fishes according to nature, from the observations of the operation record, the catch according to sorts of fishes, forms of nets, their sizes, their pulling speeds, and of the relation with these factors.

(1) Comparison between 20 H.P. small beam trawler and the 10 H.P.

20 H.P.; two nets, with 4.5 m beam.

10 H.P. ; one net, with 9 m beam.

(pulling velocity is both cases 0.5 mile/hour; and the mouth height of the square is 80 cm in 20 H.P., 70 cm in 10 H.P.)

It is explained that putting the three probable exceptional cases out of consideration when "Ma-ika" (*Sepiella maindroni* de ROCHEBRUNE)is sinking at the bottom of sea and gathering together at local point at spring tide, both fishing capacities of the bottom swimmers ((sharks, smelt, squids (*Sepia esculenta* HOYLE and *Sepiella maindroni* de ROCHEBRUNE),)) and the bottom burrowers (devil stinger, saddle carrying gisu, frog flounder and shrimps,) are equal.

(2) Comparison between 20 H.P. small trawler and the 10 H.P. (both with otter boards.)

	20 H.P.	10 H.P.
Pulling velocity	1.25 mile/hour	0.95 mile/hour

Space between spreaders	840 cm	720 cm
Mouth height of square	112 cm	92 cm
	(chain in front of the bag.)	

It is explained that putting the two probable exceptional cases out of consideration when "Kō-ika" (*Sepia esculenta* HOYLE) seems to be supposed to dive into the bottom of sea, according to aspects of tide, in the fishing capacities of the bottom swimmers ((butter fish, horse mackerel, smelt and squids (*Loligo japonica* HOYLE and *Sepia esculenta* HOYLE),)) the fishing capacity of the 20 H.P.is 3 times greater than the 10 H.P.; putting the two probable excep--tional cases out of consideration when octopods and shrimps are not easy to enter into the net unless they are scratched from the bottom, in the fishing capacities of the bottom burrowers (((sharp toothed eel, "Akahaze" (*Chaeturichthys hexanema* BLEEKER), saddle carrying gisu, "Madako" ((*Octopus vulgaris* (LAMARCK)) and shrimps,))) the capacity of the 20 H.P. is 1.5 times greater than the 10 H.P., since, among the bottom swimmers, kinds like horse mackerel swimming about 1 m above the bottom of sea, it is natural that the ratio of the capacity of the 20 H.P. against the 10 H.P. is greater than $1.25/0.95 \times 840/720 \times 112/92 \fallingdotseq 1.9$, and in a case of the bottom burrowers this capacity agrees with $1.25/0.95 \times 840/720 \fallingdotseq 1.5$ and this shows the natural fact that these kinds do not detach from the bottom of sea.

(3) Comparison between 20 H.P. small trawler (with otter boards) and 10 H.P. small beam trawler

	20 H.P.	10 H.P.
Pulling velocity	1.25 mile/hour	0.75 mile/hour
Space between spreaders	840 cm	750 cm
Mouth height of square	112 cm	70 cm
	(chain in front of the bag.)	

It is explained that putting the probable exceptional two cases out of consideration when these are caused by the habit of "Ma-ika" (*Sepiella maindroni* de RCHEBRUNE), in the fishing capacities of the bottom swimmers ((sharks, smelt and squids (*Loligo japonica* HOYLE and *Sepia esculenta* HOYLE),)) the 20 H.P. has the capacity 6 times greater then the 10 H.P.; and except for the three abnormal cases which are caused by chain, in the fishing capacities of the bottom burrowers (((sharp toothed eel, devil stinger, saddle carrying gisu, frog flounder, "Madako" ((*Octopus vulgaris* (LAMARCK)), and shrimps,))) the capacity of the 20 H.P. is almost equal to the 10 H.P., and in this case the ratio of the capacity of the 20 H.P. against the 10 H.P. is not $1.25/0.75 \times 840/750 \fallingdotseq 2$, but the approximation to 1 is caused by the night operation of the latter.

(4) Comparison between 20 H.P. dredger ("Manga") and the 10 H.P.

	20 H.P.	10 H.P.
Width	2.2 m	1.5 m
Height	0.27 m	0.5 m
Pulling velocity	3 mile/hour	2 mile/hour

It is certain that in the fishing capacities of both cases of the bottom swimmers ((squids (*Sepia esculenta* HOYLE and *Sepiella maindroni* de ROCHEBRUNE)) and of the bottom burrowers (big-eyed flat-head, japanese tamper, frog flounder, sole, and shrimps,) the capacity of the 20 H.P. is 2 times greater than the 10 H.P.; that is, the capacity is $3/2 \times 2.2/1.5$. and this

fact shows that even "Kō-ika" (*Sepia esculenta* HOYLE), which belcngs to the bottom swimmers, dives under the bottom of sea in muddy ground.

(5) Comparison between 30 H.P. small paranzella boat and the 25 H.P.

	30 H.P.	30 H.P.
Pulling velocity	2.1 mile/hour	2.1 mile/hour
Space between wing ends	17.2 m	14.4 m
Mouth height of square	1.3 m	0.9 m

Fishing capacities of red sea bream and sharks are to be expected greatly when the mouth of the bag is large. Because of their habits of grouping, it is certain that putting these three exceptional cases out of consideration, in the fishing capacities of the bottom swimmers and the bottom burrowers, the capacity of the 30 H.P. and the 25 H.P. are almost equal. Lizard fishes ((chiefly *Saurida undosquamis* (RICHARDSON) and *Saurida elongata* (TEMMINCK et SCHLEGEL)), which take important positions among the bottom burrowers, gather together at the time of neap tide. So putting the two exceptional cases which occurres whether we meet the gathering group of lizard fishes or not, it is certain that in the case of the capacities of the bottom burrowers, the capacities of the both boats are almost equal.

(6) Comparison between 87 H.P. paranzella boat and 87 H.P. danish seine boat (with otter boards and without otter boards.)

The capacity of 87 H.P. paranzella boat is 2 times greater than that of the 87 H.P. danish seine boa (twith otter boards). It is certain that putting the two exceptional cases out of consideration which are caused by the great groups of hairtail and squids (*Sepia esculenta* HOYLE and *Sepiella maindroni* de ROCHEBRUNE), the capacity of 87 H.P. paranzella is 3 times greater than that of 87 H.P. danish seine (without otter boards), and while in the fishing capacities of the bottom burrowers the paranzella capacity is almost equal to the danish seine (with otter boards), the paranzella has the capacity 7 times greater than the danish seine (without otter boards). The ratios of the paranzella boat against the danish seine boat (with otter boards) are following:

Pulling velocity	1.3 mile/hour	:	1.0 mile/hour
Space between wing ends	9 m	:	3.5 m
Capacity	1	:	1 (not $1.3 \times 9 : 1.0 \times 3.5 = 3 : 1$)

The ratios of the paranzella boat against the danish seine boat (without otter boards) are following:

pulling velocity	2.1 mile/hour	:	1.4 mile/hour
Space between wing ends	15.5 m	:	3.75 m
Capacity	7	:	1(not $2.1 \times 15.5 : 1.4 \times 3.75 = 6 : 1$)

These facts are caused by the reason why the danish seine (with otter boards) is more advantageous to the kinds of lizard fish, which take important positions among the bottom burrowers, than the danish seine (without otter boards). And it is due to the difference between each pulling velocity that "Mitsueso" ((*Saurida elongata* (TEMMINCK et SCHLEGEL), white croaker and "Kō-ika" (*Sepia esculenta* HOYLE)) of great size are caught not by the danish seine boat, but by the paranzella boat.

(7) Comparison between 25 H.P. small paranzella boat and 10 H.P. small beam trawler

	25 H.P.	10 H.P.
Pulling velocity	2.1 mile/hour	0.75 mile/hour

Space between wing ends	14.4 m	7.57 m
Mouth height of square	90 cm	76 cm

While in the fishing capacities of the bottom swimmers ((sharks, white croaker, red sea bream and squids (*Sepia esculenta* HOYLE and *Sepiella maindroni* de ROCHEBRUNE),)) the capacity of the former is 5 times greater than the latter, ((that is approximate to 6 times (viz. $2.1 \times 14.4 \times 90/0.75 \times 7.57 \times 76 \doteqdot 6$)), in the case of the bottom burrowers the ratio of the capacity between the paranzella boat and the beam trawler is not $2.1 \times 14.4:0.75 \times 7.57 = 5:1$, but 1:2. This is due to the chain which is attached to the mouth of net of the former.

As the above experiments have shown, the following fact is certain: in the case of the small beam trawler the mouth height of the square is low, but the net scratches along the bottom of sea by the chain and the beam is broadening the mouth; in the case of the dredger the mouth height is low, too, and the net scratches along the bottom of sea, so the net is advantageous to the bottom burrower; but in the case of the small trawler (with otter boards) the mouth height of square is rather higher, and the width of the net is large, and the pulling velocity is rather speedy, so the net is advantageous to the bottom swimmer; therefore the fishing capacity of the bottom swimmer is increased by strengthening horse power, speeding up the pulling velocity, or unfastening the otter boards, operating the paranzella boat and by broadening the mouth of the net.

Besides, I examine the relation of the catch with the tide according to kind of fish by the small trawler, point out the difference of the catch which be caused by the weight of the sinker and by the difference between the length of the head rope and that of the ground rope, and observe the behaviours of the fishes to the small trawler.

In the ninth chapter I examine the shape of the net from the research of the model experiment, and the operation of the real one; that is, in the model experiment, I carry out model experiments after the law of similitude of fishing net deduced by Dr. M. Tauti.[1)]

And comparing the product of the model experiment with that of the real one, the appropriation of the product of the model can be decided, and, moreover, the following articles are clarified from the observation of the practical operation.

1) It seems to be suitable that the length of the beam of the beam trawl net is equal to that of the head rope of the wing, considering the decrease proportion of the mouth height of the square net, and it is recognized that the changing not too much of the resistance by the length of the beam and the greater resistance at the stand of tide than the net, pulled along the current, are due to the inclination of the net to floating along the current.

2) It is examined that in the case of the small trawl net, though the pulling velocities related to the sea-bottom are equal, the mouth height of the square net, pulled along the current, is higher than against the current; the tension which given to the warp is weaker; and, while the meshes of the upper sides of both the square and the bag net are widening, the height (h) of the mouth of the square net has relation of h is V^{-n}, indifferent to pulling along the current and against the current at the pulling velocity related to the sea-water.

3) In the case of the small trawl net, as the ground rope is longer than the head rope, the latter of the mouth of the bag net is floating, and, while it stretches itself more tightly than the former, the tension which given to the warp is the greatest in the case when the length

1) M. Tauti; A relation between experiments on model and on full scale of fishing net. Bull. Japan. soc. Sci. Fish., 3 (4), 1934.

of the ground rope and that of the head rope are equal.

4) The mouth height of the square net at being pulling is greater at the otter trawl net and the paranzella net than at the beam trawl net.

5) It is explained that how does the resistance of the trawl net by the differences of the subsoil and the slope of the sea-bottom change; that is, in the point of the subsoil, the resistance decreases in due order, sandy mud, mud, and sand; and in the point of the inclination, the resistance decreases in due order, rising, level and down-slope.

In the end, I refer to what is the best condition to promote the capacity of the prevailing trawl net.

That is,

1) The pulling velocity of the small trawler in the case of the 6 H.P. or so trawler is 0.5–0.7 mile/hour and within the limit of the 10–20 H.P. the pulling begins at 0.5 mile/hour, and keeps its velocity about 1 mile/hour; and in the case of the otter trawler of 10 H.P. or so, the velocity of the small trawler is 1.0–1.1 mile/hour; in the case of the 12 H.P., the velocity is 1.0–1.2 mile/hour; and in the case of the 20 H.P. or so, the velocity is 1.0–1.3 mile/hour.

2) And in this case, the mouth height of the square net and the space between the spreaders are following.

85–77 cm,	4.5 m,	……the 6 H.P. beam trawler,
70 cm,	7.5 m,	……the 10 H.P. beam trawler,
70 cm,	7.2 m,	……the 12 H.P. beam trawler,
70 cm,	4.5 m,	……the 20 H.P. beam trawler,
1.05 m,	5.0 m,	……the 10 H.P. otter trawler,
95 cm,	6.0 m,	……the 12 H.P. otter trawler,
1.20 m,	8.0 m,	……the 20 H.P. otter trawler,

3) In the case of the otter trawler, the space does not increase its width even when the pulling velocity increases more than about 1.1 mile/hour at the 10 H.P., about 1.2 mile/hour at the 1.2 H.P. and about 1.25 mile/hour at the 20 H.P.. And the otter trawler does float when its power is 10 H.P. and the velocity, more than about 1.25 mile/hour; 12 H.P., more than about 1.2 mile/hour; 20 H.P. more than 2 mile/hour.

All communications relating to this Journal should be addressed
to the Dean of the Faculty of Fisheries

三 重 県 立 大 学

水 産 学 部 紀 要

昭和 32 年 10 月 25 日 印 刷
昭和 32 年 11 月 1 日 発 行

定価 500 円

三 重 県 津 市 大 谷 町

編者 兼 発行者 三 重 県 立 大 学 水 産 学 部

代 表 者 岡 田 彌 一 郎

広島市空鞘町 1 1 1

印 刷 所 大 学 印 刷 株 式 会 社

電 話 ③ 0 7 6 6 番

売 捌 所 大 阪 市 丸 善 株 式 会 社